



Oslo kommune
Utdanningsetaten
Undervisningsbygg Oslo KF

FORELØPIG UTKAST

Felles kravspesifikasjon Oslo kommune Skoleanlegg 2012 – Del 3 Tekniske krav

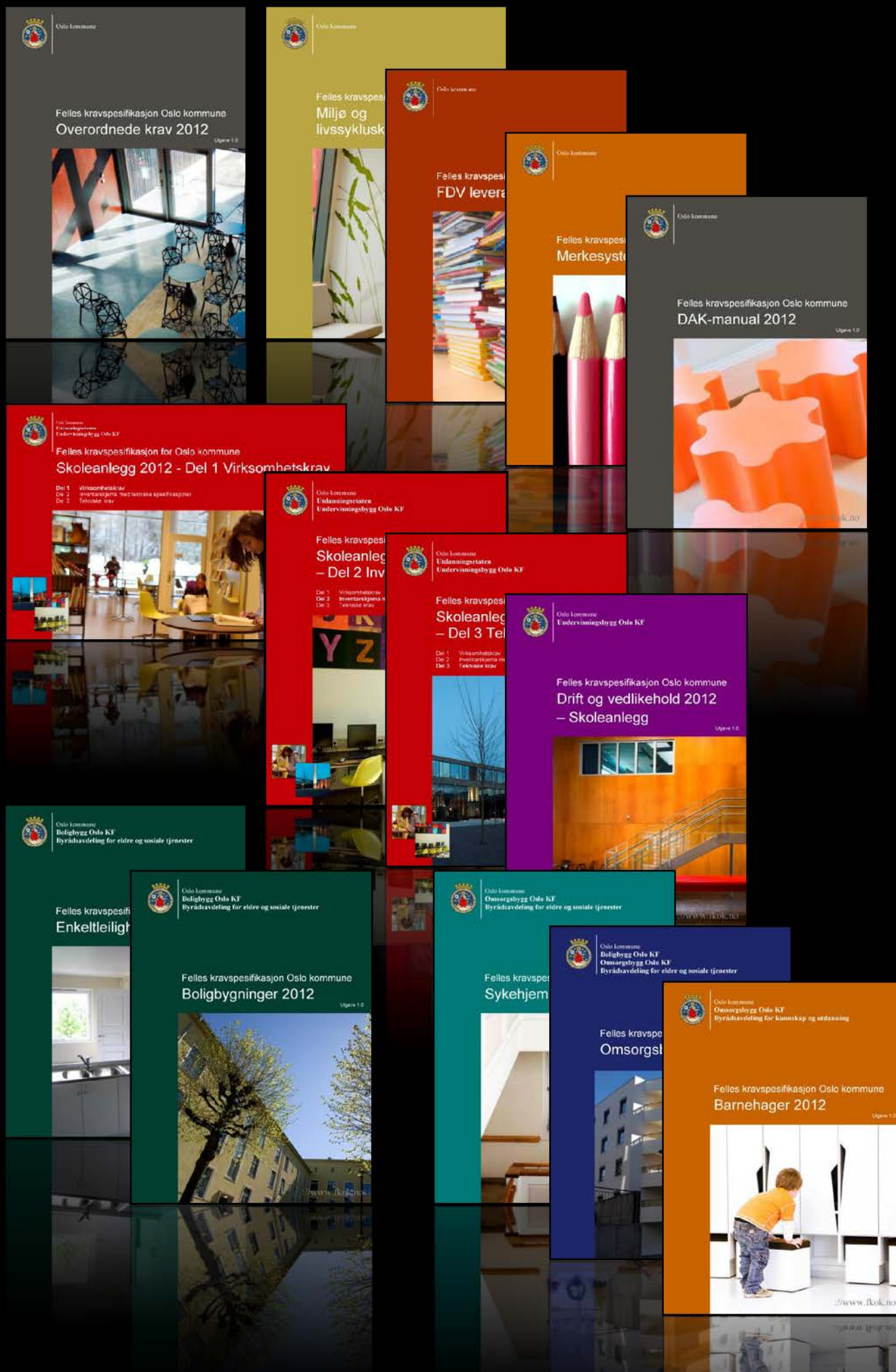
Del 1	Virksomhetskrav
Del 2	Inventarskjema med tekniske spesifikasjoner
Del 3	Tekniske krav

Utgave 1.0



[://www.fkok.no](http://www.fkok.no)

Felles kravspesifikasjon Oslo kommune 2012



Forord

Oslo kommune stiller, som bestiller, byggeier og leietaker, krav til livsløpet til sin bygningsmasse i bøkene Felles kravspesifikasjon for Oslo kommune.

Bøkene er resultat av flere års samarbeid mellom kommunens byrådsavdelinger, kommunale foretak og etater. Hovedmålsetningen med arbeidet har vært å utarbeide kravspesifikasjoner som sikrer:

- Optimale bygg tilpasset leietakers virksomhet
- Omforent omfang og enhetlig kvalitet på Oslo kommune sin bygningsmasse
- Entydige og felles kravspesifikasjoner for livsløpet til Oslo kommunes bygningsmasse

Gjennom bruk av kravspesifikasjonene ønsker Oslo kommune å rette fokus mot og oppnå:

- Optimale livssyklus- og virksomhetskostnader
- Stordriftsfordeler
- Standardisert bygningsmasse
- Kontinuerlig og forutsigbart verdibevarende vedlikehold
- Enhetlige modenhets- og leveransekrav
- Bærekraftige og miljøriktige bygg
- Strukturert fraviksprosess
- Erfaringsoverføring

Kravspesifikasjonene tar utgangspunkt i politiske vedtak i Oslo kommune og erfaringsbasert kunnskap om utvikling, bygging, drift og vedlikehold av kommunens eiendomsportefølje.

Gode kommunale bygg er en premissgiver for å gi innbyggerne i Oslo kommune gode kommunale tjenester. Det er derfor viktig at alle som arbeider med Oslo kommunes bygningsmasse legger kravspesifikasjonene til grunn i deres arbeid. Bøkene er presentert i sin helhet på www.fkok.no.



Innhold

1	Bruk av boka.....	13
1.1	Skoleanlegg del 1 Virksomhetskrav.....	13
1.2	Skoleanlegg del 2 Inventarliste med tekniske spesifikasjoner.....	13
1.3	Skoleanlegg del 3 Tekniske krav.....	14
1.1	Revisjoner.....	14
2	Overordnede tekniske krav	15
2.1	Generelt.....	15
2.2	Akustikk.....	15
2.3	Energi og vann.....	15
2.4	Generalitet og fleksibilitet – reservekapasiteter	15
2.5	Bygningskonstruksjon og bygningstekniske hjelpearbeider.....	16
2.6	Våtrom.....	16
2.7	Inventar og kunst.....	16
2.7.1	Inventar	16
2.7.2	Kunstnerisk utsmykning	17
2.7.3	Materialvalg, sikring av kunsten.....	17
2.7.4	Utforming, sikring av bruker.....	17
2.7.5	Sikring av utsmykning i byggeperioden	17
3	Tekniske krav	19
B2	Bygning.....	19
B20	Bygning, generelt.....	19
	Toleranser	19
	Laster	19
	Kabel og rørføringer	19
	Arkiv	19
B21	Grunn og fundamenter	19
B211	Klargjøring av tomt	19
B212	Byggegrøp.....	20
B213	Grunnforsterkning.....	20
B214	Støttekonstruksjoner.....	20
B215	Pelefundamentering.....	20
B216	Direkte fundamentering.....	20
B217	Drenering.....	20
B218	Utstyr og komplettering	20
B219	Andre deler av grunn og fundamenter.....	20
B22	Bæresystemer	20
B221	Rammer	22
B222	Søyler.....	22
B223	Bjelker.....	22
B224	Avstivede konstruksjoner	22
B225	Brannbeskyttelse av bærende konstruksjoner.....	22
B226	Kledning og overflate	22
B227	Skal ikke benyttes.....	24
B228	Utstyr og komplettering	24
B229	Andre deler av bæresystemet	24
B23	Yttervegger.....	24
B231	Bærende yttervegger	25
B232	Ikke-bærende yttervegger.....	25

B233	Glassfasader	25
B234	Vinduer, dører, porter	25
B235	Utvendig kledning og overflate	29
B236	Innvendig overflate	30
B237	Solavskjerming.....	30
B238	Utstyr og komplettering	30
B239	Andre deler av yttervegg	30
B24	Innervegger	30
B241	Bærende innervegger.....	31
B242	Ikke-bærende innervegger	32
B243	Systemvegger, glassfelt	32
B244	Vinduer, dører, foldevegger	33
B245	Skjørt	34
B246	Kledning og overflate	34
B247	Skal ikke benyttes	34
B248	Utstyr og komplettering	34
B249	Andre deler av innervegg	34
B25	Dekker	34
B251	Frittstående dekker	34
B252	Gulv på grunn	35
B253	Oppfôret gulv, påstøp	35
B254	Gulvsystemer.....	36
B255	Gulvoverflate.....	36
B256	Faste himlinger og overflatebehandling.....	38
B257	Systemhimlinger.....	40
B258	Utstyr og komplettering	40
B259	Andre deler av dekker	40
B26	Yttertak.....	40
B261	Primærkonstruksjoner.....	40
B262	Taktekning	41
B263	Glasstak, overlys, takluker.....	42
B264	Takoppbygg	42
B265	Gesimser, takrenner og nedløp.....	42
B266	Himling og innvendig overflate	43
B267	Prefabrikkerte takelementer	43
B268	Utstyr og komplettering	43
B269	Andre deler av yttertak	43
B27	Fast inventar.....	44
B271	Murte piper og ildsteder	44
B272	Monteringsferdige ildsteder.....	44
B273	Kjøkkeninnredning.....	44
B274	Innredning og garnityr for våtrom.....	44
B275	Skap og reoler.....	44
B276	Sittebenker, stolrader, bord	44
B277	Skilt og tavler	44
B278	Utstyr og komplettering	45
B279	Annen fast inventar	45
B28	Trapper, balkonger m.m.....	45
B281	Innvendige trapper	45
B282	Utvendige trapper	45
B283	Ramper	45
B284	Balkonger og verandaer	45
B285	Tribuner og amfier.....	46
B286	Baldakiner og skjermtak	46
B287	Andre rekkverk, håndlister og fendere.....	46
B288	Utstyr og komplettering	46
B289	Andre trapper, balkonger m.m.....	46
B29	Andre bygningsmessige deler	46

B3	VVS-installasjoner.....	46
B30	Generelt vedr. VVS-installasjoner	46
B31	Sanitær	48
B311	Bunnledninger for sanitærinstallasjoner	48
B312	Ledningsnett for sanitærinstallasjoner.....	49
B313	Skal ikke benyttes	49
B314	Armaturer for sanitærinstallasjoner.....	49
B315	Utstyr for sanitærinstallasjoner.....	50
B316	Isolasjon av sanitærinstallasjoner	52
B317	Skal ikke benyttes	52
B318	Skal ikke benyttes	52
B319	Andre deler av sanitærinstallasjoner	52
B32	Varme	52
B321	Bunnledninger for varmeinstallasjoner	54
B322	Ledningsnett for varmeinstallasjoner.....	54
B323	Skal ikke benyttes	55
B324	Armaturer for varmeinstallasjoner.....	55
B325	Utstyr for varmeinstallasjoner.....	56
B326	Isolasjon av varmeinstallasjoner	58
B327	Skal ikke benyttes	59
B328	Skal ikke benyttes	59
B329	Andre deler av varmeinstallasjoner	59
B33	Brannslukking	59
B331	Installasjon for manuell brannslukking med vann.....	59
B332	Installasjon for brannslukking med sprinkler	59
B333	Installasjon for brannslukking med vanntåke.....	60
B334	Installasjon for brannslukking med pulver	60
B335	Installasjon for brannslukking med inertgass	60
B336	Skal ikke benyttes	60
B337	Skal ikke benyttes	60
B338	Skal ikke benyttes	60
B339	Andre deler av installasjoner for brannslukking.....	60
B34	Gass og lufttrykk.....	60
B341	Installasjon til gass for bygningsdrift	61
B342	Installasjon til gass for virksomhet i ferdige bygg	61
B343	Installasjon til medisinske gasser	61
B344	Skal ikke benyttes	61
B345	Installasjon til trykkluft til virksomhet i ferdige bygg	61
B346	Installasjon til medisinsk lufttrykk.....	61
B347	Vakuumsystemer.....	61
B348	Skal ikke benyttes	61
B349	Andre deler av installasjoner til gass- og trykkluft	61
B35	Prosesskjøling.....	61
B351	Kjøleromsystemer	61
B352	Fryseromsystemer	62
B353	Kjølesystemer for virksomhet	62
B354	Kjølesystemer for produksjon	62
B355	Kuldesystemer for innendørs idrettsbaner	62
B356	Skal ikke benyttes	62
B357	Skal ikke benyttes	62
B358	Skal ikke benyttes	62
B359	Andre deler av installasjoner for kulde- og kjølesystemer	62
B36	Luftbehandling	62
B361	Kanalnett i grunnen for luftbehandling	68
B362	Kanalnett for luftbehandling	68
B363	Skal ikke benyttes.....	70
B364	Utstyr for luftfordeling	70
B365	Utstyr for luftbehandling.....	72

B366	Isolasjon av installasjon for luftbehandling.....	73
B367	Skal ikke benyttes.....	74
B368	Skal ikke benyttes.....	74
B369	Annet utstyr for luftbehandling.....	74
B37	Komfortkjøling.....	74
B38	Vannbehandling.....	75
B381	Systemer for rensing av forbruksvann.....	75
B382	Systemer for rensing av avløpsvann.....	75
B383	Systemer for rensing av vann til svømmebasseng.....	75
B384	Skal ikke benyttes.....	75
B385	Skal ikke benyttes.....	75
B386	Innendørs fontener og springvann.....	75
B387	Skal ikke benyttes.....	75
B388	Skal ikke benyttes.....	75
B389	Andre deler for vannbehandling.....	75
B39	Andre VVS-installasjoner.....	75
B4	<i>Elkraftinstallasjoner.....</i>	<i>75</i>
B40	Elkraft, generelt.....	75
B41	Basisinstallasjoner for elkraft.....	76
B411	Systemer for kabelføring.....	76
B412	Systemer for jording.....	77
B413	Systemer for lynvern.....	77
B414	Systemer for elkraftuttak.....	77
B415	Skal ikke benyttes.....	77
B416	Skal ikke benyttes.....	77
B417	Skal ikke benyttes.....	77
B418	Skal ikke benyttes.....	77
B419	Andre basisinstallasjoner for elkraft.....	77
B42	Høytspent forsyning.....	78
B421	Fordelingssystem.....	78
B422	Nettstasjoner.....	78
B423	Skal ikke benyttes.....	78
B424	Skal ikke benyttes.....	78
B425	Skal ikke benyttes.....	78
B426	Skal ikke benyttes.....	78
B427	Skal ikke benyttes.....	78
B428	Skal ikke benyttes.....	78
B429	Andre deler for høytspent forsyning.....	78
B43	Lavspent forsyning.....	78
B431	System for elkraftinntak.....	78
B432	System for hovedfordeling.....	78
B433	Elkraftfordeling til alminnelig forbruk.....	80
B434	Elkraftfordeling til drifttekniske installasjoner.....	81
B435	Elkraftfordeling til virksomhet.....	82
B436	Skal ikke benyttes.....	82
B437	Skal ikke benyttes.....	82
B438	Skal ikke benyttes.....	82
B439	Andre deler for lavspent forsyning.....	83
B44	Lys.....	83
B441	Skal ikke benyttes.....	83
B442	Belysningsutstyr.....	83
B443	Nødløysutstyr.....	84
B444	Skal ikke benyttes.....	85
B445	Skal ikke benyttes.....	85
B446	Skal ikke benyttes.....	85
B447	Skal ikke benyttes.....	85
B448	Skal ikke benyttes.....	85
B449	Andre deler for installasjoner til lys.....	85

B45	Elvarme.....	85
B451	Skal ikke benyttes.....	85
B452	Varmeovner.....	85
B453	Varmeelementer for innebygging.....	86
B454	Vannvarmere og elektrokjeler.....	86
B455	Skal ikke benyttes.....	86
B456	Skal ikke benyttes.....	86
B457	Skal ikke benyttes.....	86
B458	Skal ikke benyttes.....	86
B459	Annen elvarme.....	86
B46	Reservekraft.....	87
B461	Elkraftaggregater.....	87
B462	Avbruddsfri kraftforsyning.....	87
B463	Akkumulatoranlegg.....	87
B464	Skal ikke benyttes.....	87
B465	Skal ikke benyttes.....	87
B466	Skal ikke benyttes.....	87
B467	Skal ikke benyttes.....	87
B468	Skal ikke benyttes.....	87
B469	Andre deler for reservekraftforsyning.....	87
B47	Skal ikke benyttes.....	87
B48	Skal ikke benyttes.....	87
B49	Andre elkraftinstallasjoner.....	87
B5	Tele og automatisering.....	87
B50	Tele og automatisering, generelt.....	87
B51	Basisinstallasjoner for tele og automatisering.....	88
B511	Systemer for kabelføring.....	88
B512	Jording.....	88
B513	Skal ikke benyttes.....	88
B514	Inntakskabler for teleanlegg.....	88
B515	Telefordelinger.....	88
B516	Skal ikke benyttes.....	89
B517	Skal ikke benyttes.....	89
B518	Skal ikke benyttes.....	89
B519	Andre basisinstallasjoner for tele og automatisering.....	89
B52	Integrert kommunikasjon.....	89
B521	Kabling for IKT.....	89
B522	Nettutstyr (utstyr for IKT-nettverk).....	92
B523	Sentralutstyr (omfatter både maskinvare og programvare).....	92
B524	Terminalutstyr (brukerterminaler for IKT-utstyr).....	92
B525	Skal ikke benyttes.....	93
B526	Skal ikke benyttes.....	93
B527	Skal ikke benyttes.....	93
B528	Skal ikke benyttes.....	93
B529	Andre deler for integrert kommunikasjon.....	93
B53	Telefoni og personsøkning.....	93
B54	Alarm- og signalsystemer.....	93
B541	Skal ikke benyttes.....	94
B542	Brannalarm.....	94
B543	Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm.....	95
B544	Pasientsignal.....	96
B545	Uranlegg og tidsregistrering.....	97
B546	Skal ikke benyttes.....	97
B547	Skal ikke benyttes.....	97
B548	Skal ikke benyttes.....	97
B549	Andre deler for alarm og signal.....	97
B55	Lyd- og bildesystemer.....	97
B551	Skal ikke benyttes.....	97

B552	Fellesantennene	97
B553	Internfjernsyn	97
B554	Lyddistribusjonsanlegg	98
B555	Lydanlegg	98
B556	Bilde og AV-systemer	98
B557	Skal ikke benyttes	99
B558	Skal ikke benyttes	99
B559	Andre deler for lyd- og bildesystemer	99
B56	Automatisering	99
B560	Generelt	99
B561	Skal ikke benyttes	102
B562	Sentral driftskontroll og automatisering	102
B563	Lokal automatisering	107
B564	Buss-systemer	107
B565	FDVUS: Administrative systemer	108
B566	Skal ikke benyttes	108
B567	Skal ikke benyttes	108
B568	Skal ikke benyttes	108
B569	Funksjonsbeskrivelse, funksjonstabeller og systemskjema	108
B57	Instrumentering	131
B58	Skal ikke benyttes	131
B59	Andre installasjoner for tele og automatisering	131
B6	Andre installasjoner	131
B60	Andre installasjoner, generelt	131
B61	Prefabrikkerte rom	131
B611	Prefabrikkerte kjølerom	131
B612	Prefabrikkerte fryserom	131
B613	Prefabrikkerte baderom	131
B614	Prefabrikkerte skjermrom	131
B615	Prefabrikkerte sjakter	132
B616	Skal ikke benyttes	132
B617	Skal ikke benyttes	132
B618	Skal ikke benyttes	132
B619	Andre prefabrikkerte rom	132
B62	Person- og varetransport	132
B621	Heiser	132
B622	Rulletrapper	133
B623	Rullebånd	133
B624	Løftebord	133
B625	Trappeheiser	133
B626	Kraner	133
B627	Fasade- og takvask	133
B628	Skal ikke benyttes	133
B629	Annen person- og varetransport	133
B63	Transportanlegg for småvarer mv.	133
B631	Dokument- og småvaretransportører	133
B632	Transportanlegg for tørr og løs masse	134
B633	Skal ikke benyttes	134
B634	Skal ikke benyttes	134
B635	Skal ikke benyttes	134
B636	Skal ikke benyttes	134
B637	Skal ikke benyttes	134
B638	Skal ikke benyttes	134
B639	Andre transportanlegg for småvarer med videre	134
B64	Sceneteknisk utstyr	134
B641	Belysningsanlegg for scener	134
B642	Scenetepper og inndeckninger	134
B643	Akustiske reguleringssystemer	134

B644	Scenegulv og tribuner.....	134
B65	Avfall og støvsuging.....	135
B651	Utstyr for oppsamling og behandling av avfall.....	135
B652	Sentralstøvsuger.....	135
B653	Pneumatisk søppeltransport	135
B654	Skal ikke benyttes.....	135
B655	Skal ikke benyttes.....	135
B656	Skal ikke benyttes.....	135
B657	Skal ikke benyttes.....	135
B658	Skal ikke benyttes.....	135
B659	Andre installasjoner for avfall og støvsuging	135
B66	Fastmontert spesialutrustning for virksomhet.....	136
B67	Løs spesialutrustning for virksomhet	136
B68	Skal ikke benyttes.....	136
B69	Andre tekniske installasjoner	136
B7	Utendørs.....	136
B70	Utendørs, generelt	136
B71	Bearbeidet terreng.....	136
B711	Grovplanert terreng	137
B712	Drenering.....	137
B713	Forsterket grunn.....	137
B714	Grøfter og groper for tekniske installasjoner	137
B715	Skal ikke benyttes.....	137
B716	Skal ikke benyttes.....	137
B717	Skal ikke benyttes.....	137
B718	Skal ikke benyttes.....	137
B719	Annen terrengbearbeiding	137
B72	Utendørs konstruksjoner.....	138
B721	Støttemurer og andre murer.....	138
B722	Trapper og ramper i terreng.....	138
B723	Frittstående skjermtak, leskur mv.	138
B724	Svømmebassenger mv.	138
B725	Gjerder, porter og bommer.....	138
B726	Kanaler og kulverter for tekniske installasjoner.....	139
B727	Kummer og tanker for tekniske installasjoner	139
B728	Skal ikke benyttes.....	139
B729	Andre utendørs konstruksjoner	139
B73	Utendørs røranlegg	139
B731	Utendørs VA	139
B732	Utendørs varme.....	139
B733	Utendørs brannslukking	140
B734	Utendørs gassinstallasjoner	140
B735	Utendørs kjøling for idrettsbaner.....	140
B736	Utendørs luftbehandlingsanlegg	140
B737	Utendørs forsyningsanlegg for termisk energi	140
B738	Utendørs fontener og springvann	140
B739	Andre utendørs røranlegg.....	140
B74	Utendørs elkraft	140
B741	Skal ikke benyttes.....	141
B742	Utendørs høyspent forsyning.....	141
B743	Utendørs lavspent forsyning	141
B744	Utendørs lys.....	141
B745	Utendørs elvarme.....	142
B746	Utendørs reservekraft	142
B747	Skal ikke benyttes.....	142
B748	Skal ikke benyttes.....	142
B749	Andre installasjoner for utendørs elkraft	142
B75	Utendørs tele og automatisering	142

B751	Skal ikke benyttes	142
B752	Utendørs integrert kommunikasjon	142
B753	Utendørs telefoni og personsøking	142
B754	Utendørs alarm og signal.....	142
B755	Utendørs lyd og bilde	142
B756	Utendørs automatisering	142
B757	Skal ikke benyttes	142
B758	Skal ikke benyttes	142
B759	Andre installasjoner for utendørs tele og automatisering	143
B76	Veier og plasser	143
B761	Veier	143
B762	Plasser	144
B763	Skilter.....	145
B764	Sikkerhetsrekkverk, avvisere mv.	145
B765	Skal ikke benyttes	145
B766	Skal ikke benyttes	145
B767	Skal ikke benyttes	145
B768	Skal ikke benyttes	145
B769	Andre veier og plasser	145
B77	Parker og hager	146
B771	Gressarealer	146
B772	Beplantning	146
B773	Utstyr (benker, lekeapparater, flaggstenger, utsmykning mv.)	146
B774	Skal ikke benyttes	148
B775	Skal ikke benyttes	148
B776	Skal ikke benyttes	148
B777	Skal ikke benyttes	148
B778	Skal ikke benyttes	148
B779	Andre deler for parker og hager.....	148
B78	Utendørs infrastruktur	148
B781	Skal ikke benyttes	148
B782	Skal ikke benyttes	148
B783	Tilknytning til eksterne nett for vannforsyning, avløp og fjernvarme	148
B784	Tilknytning til eksterne elkraftnett	148
B785	Tilknytning til eksterne telenett	148
B786	Skal ikke benyttes	148
B787	Skal ikke benyttes	148
B788	Skal ikke benyttes	148
B789	Andre deler for utendørs infrastruktur	148
B79	Andre utendørs anlegg.....	148

Endret:	Dato

1 Bruk av boka

Overordnet innføring av bøkene ligger beskrevet i Felles kravspesifikasjon Overordnede krav.

Kravspesifikasjonen for skoleanlegg består av tre deler:

- Del 1: Virksomhetskrav
- Del 2: Inventarliste med tekniske spesifikasjoner
- Del 3: Tekniske krav

Kravene i del 1 og del 2 består av funksjonskrav og stilles av Utdanningsetaten.

1.1 Skoleanlegg del 1 Virksomhetskrav

Kapittel 3-8 i del 1 skal benyttes ved prosjektering av nybygg og totalrehabiliteringsprosjekter. Ved mindre rehabiliteringer og vedlikehold skal dokumentene være retningsgivende.

Kapittel 9 i del 1 består av eksempler og standardutforminger som gjenspeiler kravene gitt i kapittel 3-8 og er ikke førende. Eksempelene og standardutformingene er til hjelp for å forstå kravene og vise hvordan de kan løses på en tilfredsstillende måte.

1.2 Skoleanlegg del 2 Inventarliste med tekniske spesifikasjoner

Del 2 er en inventarliste med tekniske spesifikasjoner. I henhold til arealer definert i "Bygg for læring – standardprogram for nye grunnskoler", er det utarbeidet en inventarliste som viser hvilket inventar de enkelte arealene bør ha. Listene er ikke uttømmende. Inventaret må tilpasses det enkelte prosjekt og er å betrakte som et minimum.

Det er utarbeidet 3D-modeller av romløsningene for de illustrerte tegningene i del 1. Disse ligger på www.fkok.no.

Datafilene er laget i ArchiCad og lagret som ArchiCad-arkiv og IFC-filer. IFC-formatet er generisk og skal kunne importeres til alle moderne CAD-systemer, men har begrenset funksjonalitet for håndtering av materialer/overflater. Det kan derfor være nødvendig å velge egne materialer for objektene når de er importert til eget CAD-system.

Objekter i datafilene er merket med ID og beskrivelse i IFC-dataene. De skal derfor være søkbare uavhengig av hvilket CAD-system som benyttes.

3D-filen viser ikke en ferdig skole og erstatter ikke vanlig kontekstuell prosjektering.

3D-filen er kun et hjelpemiddel for arkitekten i arbeidet med raskere utprøving og illustrering av plan- og møbleringsløsninger presentert i del 1.

Av hensyn til anbudsprosesser og prosjektets valgfrihet, kan ikke disse modellene diktere spesifikke produkter. All innredning er derfor gjengitt som generiske/forenklede representasjoner av møbeltypen.

Arkitekten må selv erstatte disse generiske objektene med produktspesifikke objekter etter hvert som prosjektet beslutter hvilke leverandører som skal benyttes.

1.3 Skoleanlegg del 3 Tekniske krav

Del 3, tekniske krav, er utarbeidet i et samarbeid mellom Utdanningsetaten og Undervisningsbygg Oslo KF. Kravene skal legges til grunn ved investeringsprosjekter og ved forvaltning, drift og vedlikehold av byggene. Del 3 er bygget opp etter Bygningsdelstabellen for 2009 (NS3451). For de bygningsdelene som iht. bygningsdelstabellen er markert med *"skal ikke benyttes"*, for eksempel 317 og 318, er dette gjengitt i *Del 3 – Tekniske krav* med *"Skal ikke benyttes"*. For de bygningsdelene som *ikke* er aktuelle for skoleanlegg er disse angitt med *"Ikke aktuelt"* under den enkelte bygningsdel.

1.1 Revisjoner

Dato:	Endring:	sign

2 Overordnede tekniske krav

2.1 Generelt

Preaksepterte løsninger skal primært benyttes. Nøktern standard skal vektlegges. Boka er bygget opp etter Bygningstabellen 2009.

2.2 Akustikk

Lydkrav er gitt i den enhver tid gjeldende utgaven av NS8175. Det skal ikke være parallelle harde og reflekterende flater i undervisningsrom.

Ved bygging av musikkrom skal Norsk Musikkråds normer og anbefalinger følges så langt det lar seg gjøre.

2.3 Energi og vann

Det skal installeres energimålere som gjør det mulig å følge opp energiforbruket og vannforbruk på en effektiv og hensiktsmessig måte.

Det skal skilles mellom:

- Elektrisk energi til teknisk drift
- Elektrisk energi til oppvarming
- Annen energiforbruk til oppvarming
- Vannforbruk

Det skal installeres utstyr for regulering av maksimaleffekten for elektrisk kraft.

Skolen skal deles opp i et hensiktsmessig antall energiblokker. Som minimum skal gymsal med tilhørende garderober og dusjanlegg være en energiblokk, adskilt fra resten av skolen som danner en annen energiblokk.

2.4 Generalitet og fleksibilitet – reservekapasiteter

Ved dimensjoneringen av klimaanleggenes størrelser skal det regnes med 100 % samtidighet i alle rom, dvs. at alle rom er maksimalt utnyttet med et maksimalt antall personer samtidig. Dette medfører at tekniske installasjoner blir overdimensjonert i forhold til normal drift. Kravene til fleksibilitet og generalitet for installasjonene ansees med dette å være oppfylt. I tillegg skal viftene i ventilasjonsanleggene kunne gires opp med inntil 15 % økning av luftmengder/ viftefrekvens, med trykkforhold som følger anleggs karakteristikk til det ferdige anlegget.

For øvrig gjelder følgende krav til reserveplass/reservekapasitet for tekniske installasjoner:

- Ventilasjonssjakter med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av kanaler for spesialventilasjon
- Rørsjakter med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av rørinstallasjoner
- Elektrosjakter med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av kabler
- Elektrotavler med 20 % reservekapasitet og reserveplass for fremtidig montasje av utstyr
- Horisontale føringsveier med 20 % reserveplass for fremtidig montasje av utstyr

Tekniske installasjoner skal i størst mulig grad ikke installeres i innvendige skillevegger, slik at fremtidig fjerning og oppsetting av skillevegger kan foregå med minimalt inngrep i installasjonene.

Tekniske installasjoner, i rom som kan deles opp eller slås sammen, må sonedeles og styres slik at de både kan styres enkeltvis i ulike soner eller samlet som en større sone.

2.5 Bygningskonstruksjon og bygningstekniske hjelpearbeider

Ved utformingen av bygningskonstruksjonen må det tas hensyn til samspillet med de tekniske installasjonene.

Dette omfatter blant annet:

- Dilatasjonsfuger utformes slik at tekniske installasjoner som krysser fugene ikke utsetter for større bevegelser enn de er beregnet for.
- Installasjoner i grunn som skal føres inn i bygningskonstruksjonene sikres mot faren for setninger og vanninntrengning.
- Konstruksjonene forsterkes slik at hulltaking er forberedt og kan utføres der det er nødvendig, blant annet i hulldekkeelementer.
- Konstruksjonene forsterkes slik at innfesting av teknisk utstyr og innredning ivaretas, blant annet med spikerslag i lettvegger.
- Nødvendige bygningsmessige hjelpearbeider for el.-tekniske installasjoner inkludert hulltak i vegger, dekker, tak og spikerslag for fremføring av fordelingsanlegg skal være medtatt.

2.6 Våtrom

For utførelse av våtrom skal den til enhver tid gjeldende utgave av Byggebransjens Våtrom legges til grunn. Dette gjelder krav til løsninger og materialbruk, men også krav til organisering og styring. Om entreprenøren ikke er BVN-godkjent, må han dokumentere tilsvarende kompetanse.

For følgende rom legges den til grunn for både bygningskonstruksjoner og tekniske installasjoner:

- Dusjrom/bad
- Vannlekerom
- Bøttekott

For følgende rom legges den til grunn for gulv og i våte soner på vegg:

- Toalett
- Kantinekjøkken
- Garderobes
- Teknisk rom
- Mat og helse
- Ventilasjonsrom
- Kjemilaboratorium

2.7 Inventar og kunst

2.7.1 Inventar

Det henvises til Kravspesifikasjon for skoleanlegg, del 1.

Definisjon av fast inventar, løst inventar og læremidler er definert i detalj ved foredelingen av dette utstyret per rom i Kravspesifikasjon for skoleanlegg, del 1.

2.7.2 Kunstnerisk utsmykning

Kunstnerisk utsmykking skal følge Oslo kommunes Regelverk for utsmykking av kommunale bygg i Oslo, samt Undervisningsbyggs prosedyre i ProSmart.

2.7.3 Materialvalg, sikring av kunsten

Det skal velges materialer som tar hensyn til fysisk påkjenning og bruk av kunsten, alt avhengig av hvor kunsten plasseres og hvilke brukergrupper kunsten forholder seg til. Kunsten skal, så langt man kan innenfor visse estetiske grenser, sikres mot unødige påkjenning. Kunst montert i barns rekkevidde skal kunne tåle å bli tatt på.

Billedkunst skal skrus til gulv/vegg/tak på spikerslag og bør ha ikke-knusbare overflater, særlig der utagerende atferd kan finne sted. Det skal være mulig å rengjøre kunstverk, enten ved tørr eller våt rengjøring. Fresker skal males på blindvegg.

Skulpturer skal være forsvarlig montert, og må stå på sokkel eller tilsvarende fysisk sikring for å tåle påkjenning fra renholdsapparater, brøytebilder, lek m.m. Hvis skulptur plasseres utendørs på utsatt sted, bør/kan verket sikres med fysisk sperre, for eksempel pullerter. Skulpturer bør/kan ved behov impregneres mot tagging og smuss, og være vaskbare. Skulptur skal uansett kunne rengjøres vått eller tørt.

Montasjer eller andre installasjoner skal sikres som billedkunst og skulpturer. Behov for strøm, belysning osv. avtales med Kunst i Oslo for hvert enkelt kunstverk. Dette skal regnes som en del av kunstverket, og medtas i kunstbudsjettet.

Plassering og sikring av kunsten, samt materialvalg skal avklares i samråd med Undervisningsbygg Oslo KF og kunstutvalget i kunstprosjektet så tidlig som mulig. Om mulig er det ønskelig å involvere kontrahert entreprenør.

2.7.4 Utforming, sikring av bruker

Kunstnerisk utsmykking som kan bli brukt som lekeapparat eller står i områder som blir brukt til lek skal følge forskriftskravene definert for lekeområder, jfr. kapittel B762.3.

2.7.5 Sikring av utsmykning i byggeperioden

Ved rehabiliteringsprosjekter skal Undervisningsbygg i samråd med Kunst i Oslo og gjeldende skole kartlegge eksisterende kunst i og utenfor bygget, og avtale hvordan kunsten skal sikres eventuelt rehabiliteres, midlertidig oppbevares og relokaliseres etter rehabilitering, eventuelt i nytt bygg. Ved integrert kunst i bygg som skal rives, skal egne rutiner følges. Dette omfatter transport, lagring og eventuelt kassasjon.

3 Tekniske krav

B2 Bygning

B20 Bygning, generelt

Toleranser

Toleranseklasse B, i henhold til den enhver tid gjeldende utgave av *NS 3420*, skal legges til grunn for planhet (svanker og bulninger) og retning (helning og loddavvik) av hensyn til produktmål relatert til tilpasningsdyktighet.

Laster

Byggverk skal dimensjoneres for laster i henhold til enhver tid gjeldende utgave av *NS-EN 1990*, *NS-EN 1991* og *NS-EN 1998-1*. Nasjonale parametre som finnes i standardenes nasjonale tillegg skal legges til grunn for prosjekteringen. Brukscategori C benyttes for valg av nyttelaster (*NS-EN 1991-1-1* Tabell NA 6.1).

Eksisterende konstruksjoner skal kontrolleres og oppdimensjoneres for gjeldende krav til snølast.

Det henvises til *Felles kravspesifikasjon for Oslo kommune – Overordnet kravspesifikasjon*, kap. 4.3 om tilpasningsdyktighet.

Kabel og rørføringer

Alle rørføringer og kabler skal forlegges skjult i vegger og dekker/himling med innfelte bokser, skjøtebokser skal fortrinnsvis unngås. Hovedføringsveier skal i all hovedsak benyttes.

Arkiv

Det er krav til arkiv i alle kommunens lokaler. Kravene i Arkivloven og Arkivhåndboken for offentlig forvaltning (Riksantikvaren) skal tilfredsstilles.

B21 Grunn og fundamenter

Fundamentering generelt

Økonomisk mest fordelaktig fundamenteringsmetode skal benyttes. Denne skal ikke gi setninger som kan føre til skader på konstruksjoner og overflater eller som kan gi bruksmessige avvik.

B211 Klargjøring av tomt

B211.1 Kartlegging av eksisterende situasjon og utførelse

Dersom tiltaket medfører endrede laster på eksisterende eller nye fundamenter, skal grunnundersøkelser (totalsonderinger, vingeboringer og poretrykksmålinger) gjennomføres som grunnlag for fastsettelse av fundamenteringsmetode.

Poretrykksmålere skal stå gjennom hele byggeprosessen.

Massene i grunnen skal kontrolleres for forurensning.

Ved sprengning og spunting, skal vibrasjonsmålinger gjennomføres. Videre skal det verifiseres at nærliggende konstruksjoner faktisk tåler vibrasjoner også innenfor gjeldende forskriftskrav før arbeidene påbegynnes for å unngå unødvendige tvister ved skader.

Aktuelle egne og nabobygg skal dokumenteres med befaringsrapport og video før arbeidene tar til.

B212 Byggegrep

Byggegrep med helning skal søkes brukt. Spunting skal søkes unngått.

B213 Grunnforsterkning

Det stilles ingen krav til bygningsdelen utover forskriftskravene.

B214 Støttekonstruksjoner

Spunting skal søkes unngått, jfr. kapittel B212.

For øvrig stilles det ingen krav til bygningsdelen utover forskriftskravene.

B215 Pelefundamentering

Det stilles ingen krav til bygningsdelen utover forskriftskravene.

B216 Direkte fundamentering

Tilbakefylling rundt fundamenter av alle typer skal utføres i henhold til *Byggforsk bygghetalsblad serie 521*.

B217 Drenering

Utvendig fuktsikring av bygningsdeler mot terreng (drenering) skal utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad 514.221*. Det presiseres at det alltid skal legges filterduk mellom drenerende masser og ikke-drenerende masser.

Det skal benyttes stive dreneringsrør. Atkomst til dreneringsrør skal legges så de lett kan vedlikeholdes eller byttes, dvs. at dreneringsrør ut fra såle ikke føres under annen bygning.

Dreneringsrør skal ha stakepunkt med grenrør, som avsluttes ved terreng.

Hvis separatsystem i hovedledning, føres takvann, drenevann og øvrig overflatevann, i den grad Vann- og avløpsetaten tillater det, på overvannsledning.

B218 Utstyr og komplettering

Ingen krav stilles utover forskriftskravene.

B219 Andre deler av grunn og fundamenter

Ingen krav stilles utover forskriftskravene.

B22 Bæresystemer

Valg av bæresystem

Det skal benyttes et tilpasningsdyktig bæresystem, samt tilfredsstillende toleransekravene definert i kapittel B20.

Bevegelsesfuger skal etableres der hvor det kan forventes sprekker/riss pga. deformasjoner, temperatur- og materialbevegelser. Nødvendige tiltak på tekniske installasjoner skal ivaretas for å hindre skader på tekniske installasjoner ved bevegelse i konstruksjoner.

Konstruksjonsdetaljer skal utføres slik at kuldebroer unngås.

Betong

Av hensyn til fleksibilitet skal styrken generelt tilsvare minimum B30. Vanntette konstruksjoner skal utføres i minimum styrke B40 - Utvidet kontroll.

Utvendige ubeskyttede betongkonstruksjoner skal utføres i betongkvalitet minimum B40.

Der det er mulig skal det benyttes lavkarbonbetong.

Glatt forskaling skal benyttes. Alle synlige søyle- og bjelkehjørner skal avfases med ca. 20 mm. trekantlekt.

Betongkonstruksjonene skal tilfredsstille eksponeringsklasse i henhold til NS 3420 og NS-EN-1992-1-1;2004. Krav i nasjonalt tillegg i standarden skal hensyn tas fullt ut.

Alle ubeskyttede utvendige konstruksjoner for parkeringsanlegg, kjøreveier, vareadkomster etc. skal i sin helhet utføres i eksponeringsklasse XD3.

Alle åpninger i vegger, samt søylehjørner hvor det kan forekomme kjøring med biler og lignende beskyttes med innstøpte vinkler eller fendervinkler.

Alt innstøpningsgods skal være varmforsinket.

Stål

Utførelse skal tilfredsstille kravene i NS-EN-1090-2. Korrosjonsklasser bestemmes i henhold til NS-EN ISO 12944, del 1-18.

Generelt forutsettes følgende:

- Innendørs konstruksjoner (som kan inspiseres): Korrosivitetskategori 1.
- Utvendige konstruksjoner, samt innendørs konstruksjoner som ikke kan inspiseres: Korrosivitetskategori 2.
- Fotpunkt på utvendige konstruksjoner: Korrosivitetskategori 3.

Overflatebehandlingen skal generelt tilfredsstille holdbarhetsklasse H1.

Sveisearbeid på byggeplassen skal reduseres til et minimum, og skal underlegges samme kontroll som øvrig sveisearbeid. Alle sveiser i konstruksjoner som blir synlige, skal ha jevne overganger uten sprang, grater og lignende. Sveiser på plane flater slipes ned, slik at de ikke er synlige etter overflatebehandling.

Stålkonstruksjoner skal ikke plasseres i kondenssoner i konstruksjonene.

Utendørs eksponerte stålkonstruksjoner skal korrosjonsbeskyttes ved varmforsinking.

Treverk

Ved bruk av impregnert treverk er det ikke tillatt å bruke trykkimpregnert trevirke som inneholder krom eller arsen. Miljøvennlige impregneringsprodukter skal prioriteres. Treet må brannimpregneres etter behov.

Konstruksjonstetthet

Tetthet mot ytre påvirkning

Totrinns tetting mot nedbør skal utføres. Totrinns tetting skal utføres slik at vindskjerm hindrer at vann treffer direkte på luftspærresjiktet. Luftspærresjiktet skal være så tett at det oppstår et trykkfall når vann eventuelt passerer regnskjermen. Vann og fuktsnø som kan trenge inn i konstruksjonen, skal dreneres ut uten å forårsake skader.

Kravene gjelder konstruksjon inkludert alle tilslutninger. Det skal tas spesielt hensyn til overganger mellom vegg og vindu, dører, etc. Utvendig tetting og beslag, inkludert fuger, vind- og dampspærresjikt, skal utformes slik at infiltrasjon av kaldluft eller varmluft i konstruksjonen unngås.

Værutsatt fugemasse skal være beskyttet med krabbelist. Fugemasse utføres i henhold til *Byggforsk Detaljblad A573.104*, gruppenr. 58.

Varmeisolering

Jfr. Energikrav i *Felles kravspesifikasjon for Oslo kommune – Overordnet kravspesifikasjon*.

Kuldebroer skal unngås, og skal ikke føre til støv eller vannkondens på innersiden. Kondens av vann skal ikke oppstå ved: - 15 °C ute, + 20 °C inne og 40 % Relativ fuktighet (RF) inne.

Isolasjonsmateriale som ikke er beregnet for utvendig bruk og som har vært fuktig, skal kastes.

Fuktinnholdet i betong

Det henvises til kapittel D253.

B221 Rammer

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B222 Søyler

Plassering av søyler skal være i tråd med kravene om tilpasningsdyktighet, slik at disse ikke hindrer tiltenkt bruk, møblering og lignende i de enkelte arealene. Alle synlige søylehjørner skal avfases med trekantlekt (ca. 20 mm).

Søyler skal utføres i minimum styrke B40.

Søyleføtter og bolter skal flukte med overflaten de er plassert på.

B223 Bjelker

Plassering av bjelker og bærende vegger skal være i tråd med kravene om tilpasningsdyktighet slik at disse ikke hindrer tiltenkt bruk, møblering og lignende i de enkelte arealene.

Alle synlige bjelkehjørner skal avfases med ca. 20 mm trekantlekt.

B224 Avstivede konstruksjoner

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B225 Brannbeskyttelse av bærende konstruksjoner

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B226 Kledning og overflate

B226.1 Generelt

Fasaden skal være av bestandige materialer, og det skal være få fasadefelt med ulike materialtyper av hensyn til vedlikeholdsintervall. Utformingen skal ta hensyn til rasjonelt renhold og vedlikehold.

B226.2 Fasade med teglforblending

Fasade med teglforblending utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad A 542.301*. Pussede teglvegger skal ikke bygges.

Sokkel

Sokkel skal ha høyde minimum 0,5 m over grunn.

Teglstein

Tegl skal være frostbestandig fasadestein med høy toleranseklasse.

Mørtel

Minimum klasse B og fuger skal skrålegges.

Armering

Det skal benyttes rustfri armering og en overdekning på 20 mm. I hjørner legges vinkler iflg. *Byggforsk detaljblad A 523.231*.

Bindere

Det skal benyttes rustfrie bindere.

Drenering av vann bak teglstein

Alle steder bak teglsteinfasaden, skal vann dreneres ut i bunnen.

Bevegelsesfuger (dilitasjonsfuger)

Fasadene skal oppdeles med bevegelsesfuger. Plassering av alle dilitasjonsfuger skal legges frem for byggherren.

Ved betongutspring i tegllivet, må det også plasseres bevegelsesfuge for å unngå riss eller deformasjon i teglen.

Tildekking

Murverket med mer skal beskyttes med lett stillasduk, og dekkes til mot vær og vind, når arbeidet slutter for dagen.

Nybehandlede flater skal beskyttes mot sterk og direkte solbestråling og mot nedbør.

Isolasjon

Det skal medtas minimum 0,20 m murplate (tykkelse tilpasses energikrav) med kvalitet klasse 33 mot betongvegg. Murplaten fordeles på 2 sjikt (med forskjøvede skjøter), som festes med skiver til binderne slik at det blir et luftsjikt på minimum 30 mm mellom isolasjon og tegl.

Mot klimavegg medtas det en murplate med tykkelse minimum 50 mm, tykkelse tilpasses energikrav, denne platen festes også med skiver til binderne slik at det blir et luftsjikt på minimum 30 mm mellom isolasjon og tegl.

B226.3 Fasade med tre

Fasade med tre skal primært unngås.

Trekledninger skal være ferdig beiset/malt fra fabrikk og luftet konstruksjon. Det skal påføres et dekkstrøk etter montasje. Impregneret trevirke trenger ikke overflatebehandling.

Ved bruk av trefasade, skal fasaden detekteres med varmedetekterende kabel. Plasseringen skal gi rask og sikker branndeteksjon. Kabelen monteres diskret og beskyttes mot solpåvirkning. Slik plassering kan være horisontal linje umiddelbart

over vindu/dør som kan nås fra terreng, rampe, svalgang etc., eller i henhold til produsent/leverandørs montasjeveiledning.

Estetiske uttrykk i tre skal beskyttes mot vær og vind, slik at de blir lette å rengjøre. Avstand fra terreng skal være 0,4 m. Kledningen skal være liggende.

B226.4 Fasade med båndteking

Skal ikke benyttes på nybygg.

Dersom båndteking benyttes ved rehabilitering, skal fasadefelt båndtekkes med valseblank titansink, med stående stangfalsar med usynlig innfesting til underlaget, når antikvariske hensyn krever dette.

Båndteking skal ha underlag av vannfaste plater på luftet isolert klimavegg/ utlektet betongvegg.

Skjevheter og unøyaktigheter som er synlige med det blotte øyet, vil ikke bli godtatt.

B226.5 Korrosjonsbeskyttelse og maling av stålkonstruksjoner

For krav til korrosjonsklasse, se kap. B22. Stålkonstruksjoner skal ha malt overflate.

For konstruksjoner som kommer ferdig behandlet fra fabrikk, kreves det at alle rifter og sår utbedres og overmales slik at krav til korrosjonsbeskyttelse opprettholdes.

Fabrikkbehandlede eksponerte materialer skal således skrus sammen og ikke sveises på stedet. Hvis sveiset, samme behandling som hos fabrikk.

Fabrikkmalte element

Dersom ikke annet er gitt, skal ett strøk maling være minimum 100 my tykt.

Soppdreper

Følgende steder skal behandles med soppdreper:

- Betong-/pussflater utendørs.
- Eksisterende malte treflater.
- Toalett, garderobe, dusjanlegg, eventuelt også andre steder hvor det kan være fare for soppdannelse.

B226.6 Fendere

Utsatte transport- og kjørearealer skal beskyttes med fendere og lignende.

B227 Skal ikke benyttes

B228 Utstyr og komplettering

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B229 Andre deler av bæresystemet

For å ivareta støykrav må alt teknisk utstyr i teknisk rom adskilles fra omliggende bygningskonstruksjoner. For å begrense strukturlyd må gjennomføringer (kanaler og rør) ikke ha direkte kontakt med tak, gulv og vegger.

B23 Yttervegger

Alle yttervegger mot terreng utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 523 og 542*.

Yttervegger mot grunn utføres som betongvegger utvendig isolert med ekstrudert polystyren (XPS).

B231 Bærende yttervegger

Alle yttervegger utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 523 og 542* med presiseringer gjort under.

Yttervegger under bakkenivå isoleres utvendig.

Klimavegg utføres i isolert stenderverk med vindsperre og diffusjonssperre.

Diffusjonssperrer i yttervegg, skal være minimum 0,20 mm aldringsbestandig plastfolie eller av materiale med likeverdig kvalitet, og skal klemmes og tapes til diffusjonssperre i tak.

Diffusjonssperreren skal legges 50-100 mm inn i yttervegg fra innvendig overflate slik at det kan etableres føringsveier på innsiden av diffusjonssperreren.

Fasadene skal utformes mest mulig vedlikeholdsfrie. Skrå vegger skal ikke bygges.

B232 Ikke-bærende yttervegger

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B233 Glassfasader

Hele glassfasader ønskes ikke. Glassfasader med vindus-/dørfelt skal ha brutte kuldebroer og være selvdrenerende.

B234 Vinduer, dører, porter

B234.1 Vinduer generelt

Komplett vindu (glass med omramming/karm) skal tilfredsstillende de til enhver tid gjeldende kravene til Norsk Dør- og Vinduskontroll. Vinduer skal monteres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 523.7 og 533*.

Alle vinduer og dører skal utføres med vedlikeholdsfri overflate utvendig, for eksempel overflate av aluminium. Det presiseres at det skal være lufting på baksiden av beslaget slik at råteskader ikke oppstår ved aluminiumsbeslåtte trevinduer.

Vindusglasset skal ikke være større enn 2,25 m². Det skal tilstrebes mest mulig vinduer uten inndeling.

Dører i glassfasader skal utføres med samme profiler som for glassfasadene.

Det skal alltid bygges minimum 300 mm knevegg/brystning under vindu.

B234.2 Lufting

Alle rom med vindusfelt skal ha ett vindu som kan åpnes for lufting.

B234.3 Åpningsbare vinduer

Skal ha følgende funksjoner:

- være innadslående
- være treveis med vaktmestervrider
- kunne settes i sikker lufteposisjon
- ha låsbar barnesikring
- det presiseres at rømning kun skal skje via rømningsdør

B234.4 Fuging, tetting, glasslister

- Fuger skal dyttes med mineralull.
- Bunnfyllingslist av ekspandert polyetylen med lukket cellestruktur monteres.
- Alle flater rengjøres og primes før påføring av fugemasse.
- Høyelastisk fugemasse skal brukes utvendig.
- Fugemasse av akryl skal brukes innvendig.
- Fugemassen skal være miljøvennlig.

Det skal benyttes innvendige glasslister av hensyn til innbruddssikkerhet. Eventuelle utvendige glasslister skal være av uorganisk materiale.

B234.5 Dører generelt

Komplette dører skal tilfredsstillende de til enhver tid gjeldende kravene til Norsk Dør- og Vinduskontroll. Dører skal monteres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 523.7 og 533*.

Det skal være feste for karm, kortleser, knapper, etc., min 200 mm på begge sider av og over døren.

Stabil dør er viktig. Sig på dør skal ikke overstige 5 mm +/-.

Doble dører skal monteres med midtstolpe. Dette er valgt av hensyn til driftskostnader på tross av begrensninger for rømning.

Ytterdører skal være klimatilpasset, robuste i bruk og innbruddsikre i henhold til kravene i *NS-EN 1627*, klasse 1. Dører skal leveres ferdig overflatebehandlet fra fabrikk. Hoveddører og dører som benyttes hyppig skal være stål- eller aluminiumsutførelse med herdet glassfelt. Herdet glassfelt skal være i minimum 800 mm høyde over bakken. Profilene skal ha minimum bredde 100 mm.

Ståldører leveres som lakkerte ståldører, i RAL/NCS S farge, med rustfri terskel tilrettelagt for transport med vogn. For spesielt utsatte områder kan sikkerhetsdører vurderes.

Det skal benyttes forsterket karm og solide hengsler.

B234.6 Utforming inngangsparti

Inngangspartier skal utføres trinnfritt med vindfang og skal i hel bredde ha:

- Svært slitesterke, vannbestandige og renholdsvennlige materialer som naturstein, fliser, slipt betong eller terrasso med anbefalt overflatebehandling av hensyn til lydtekniske forhold.
- Kjøresterk og sklissikker fotskraperist utvendig under tak med 2 m lengde og 0,2 m dybde i varmgalvanisert stål, påmonterte børster, varmekabler og sluk. Fotskraperisten skal deles opp slik at den kan løftes opp for rengjøring.
- Nedsenket seksjonert gummilamell avskrapningsmatte innenfor ytterdører, med 2 m dybde/lengde.
- 3 m absorpsjonsmatter i første rom, som ikke må komme i konflikt med underkant av dørbladet. Absorpsjonsmattene skal være 0,5 m bredere enn døren.
- Det skal benyttes gummibelegg med knotter i gulvbelegget foran trapper og vendepunkter som ledende for svaksynte.
- Rømningsveier som kun benyttes til rømning skal kun ha utvendig tak med 2 m horisontal dybde i varmgalvanisert stål.
- Utføres med god skjerming mot vindtrykk, ved for eksempel tilstrekkelig avstand mellom dørfelt, retningsendring, varmluftssperrer.

B234.7 Utforming inngangsdører

Undervisningsbygg Oslo KF definerer 2 typer dørfelt:

- Dørfelt type 1:
Ett dørfelt for hyppig bruk på dagtid, typisk hovedinngang. Denne døren bør være en skyvedør eller tilsvarende.
- Dørfelt type 2:
Ett dørfelt for lite bruk, på kveldstid og i helgene samt for HC-personer, jfr. kapittel B234.10 om låssystem.

Innganger som benyttes hyppig av elever og ansatte skal utformes med dørfelt 1 og 2.

Innganger som benyttes sjelden slik som biinnganger og økonomiinnganger, utformes kun med dørfelt 2.

Alle hengslede slagdører skal ha 4 hengsler og dørlukkere med glideskinne og åpningsbrems.

Alle dører skal ha minimum 800 mm brystning med sparkeplate på begge sider og med bredde som dørblad.

Det skal monteres dørstoppere på vegg der dette er mulig, bestående av gummi-knott, skrue og spikerslag. Dørstoppere skal ikke monteres på gulv. Som alternativ til dørstopper kan finerplate eller stålplate med 8 skruer monteres på vegg, i høyde med dørvrider.

B234.8 Porter

Porter utføres i aluminium eller pulverlakkert stål med isolert rulle- eller leddheiseport og motordrift.

Fjærmekanisme skal ha forsterket fjær som tåler stor belastning.

Innfesting av porter, motor, releer, etc. skal vibrasjonsisolerers.

Dører og porter males/lakkeres med RAL/NCS S farge.

Porten skal ha låsbar gangdør (rømningsdør) ved siden av port.

B234.9 Låssystemer i ytterdører

Låssystemer generelt

Rør for kabler i karmen og dørblad, skal bygges inn i dørene på fabrikk. Rørene skal ha diameter minst 10 mm og runde sveisede bend. Alle rør for alarmanlegg skal avsluttes på "sikker" side.

I tredører skal låskassen være modul/evo-standard lik LK565 eller tilsvarende. Aluminiumsdører skal ha SIS-standard lik LK565 eller tilsvarende, og ikke smalprofil. Alle el.-sluttstykker skal tåle listetrykk.

Det skal benyttes innfelte dørlukkere og kordinatorer av hensyn til hærverk når det er mulig.

Nattlås plasseres slik at eventuelle rullestolbrukere har mulighet til å nå låsen.

For alle brannklassifiserte dører må levert lås og beslag være i henhold til dørens godkjenning.

Låskasse i ytterdører skal ha innbruddsikkert beslag.

Låssystem 1 for dørfelt 1

For skyvedører skal det være manuell nattlås med nøkkel.

Låssystem 2 for dørfelt 1

For doble dører, eller dører med sidefelt, monteres med manuell nattlås og eventuelt med dørpumpe ved behov.

Låssystem 1 for dørfelt 2

For dører som er nødvendig for daglig bruk og utleie på kveldstid, skal det monteres dørpumpe, kortleser, låsemagnet (ikke holdemagnet) og nattlås. Denne enkelt døren suppleres med albuebryter som døråpner for HC-brukere dersom kraften for å åpne døren overskrider HC-kravet på 2 kg. På dagtid og kveldstid (utleieperiode), holdes dør på låsemagnet koblet mot kortleser og HC-åpner. På nattertid kobles låsemagnet ut og nattlås inn. HC-åpner og kortleser kobles ikke mot nattlås. Det skal monteres KAC-bryter med sabotasjedeksel med sirene. Dette gjelder typisk hovedinngang og inngang til gymsal.

Ved bruk av motorlås som nattlås, skal denne tåle hard bruk.

Låssystem 2 for dørfelt 2

For dører som kun er nødvendig for daglig bruk (ikke for utleie på kveldstid) skal det monteres dørpumpe og nattlås. Denne enkelt døren suppleres med albuebryter som døråpner for HC-brukere dersom kraften for å åpne døren overskrider HC-kravet på 2 kg.

Skillet mellom dørfeltene er gjort for å unngå hyppig bruk av dør med mye elektronikk og mekanikk.

Dørfelt 2 i inngangspartiene, skal tilkobles callinganlegg etter brukers behov.

B234.10 Låssystemer i innerdører

Låssystemer generelt

Rør for kabler i karmen og dørblad, skal bygges inn i dørene på fabrikk. Rørene skal ha diameter minst 10 mm og runde sveisede bend. Alle rør for alarmanlegg skal avsluttes på "sikker" side.

I tredører skal låskassen være modul/evo-standard lik LK565 eller tilsvarende. Aluminiumsdører skal ha SIS-standard lik LK565 eller tilsvarende, og ikke smalprofil. Alle el.-sluttstykker skal tåle listetrykk.

Det skal benyttes innfelte dørlukkere og kordinatorer av hensyn til hærverk når det er mulig.

Brann dører i rømningsvei, utføres med holdemagnet forriglet til brannalarm-anlegget for å tilfredsstille krav om universell utforming. Dørene utstyres med dørpumpe og innvendig montert panikkbeslag (ved doble dører eller dør med sidefelt skal pumpe med koordinator monteres, og sidefelt skal ikke ha skåter). Ved doble brann dører eller dører med sidefelt skal kun en del i dørfeltet ha holdemagnet.

Ved 2-fl dører skal gangfløy være med dørautomatikk i hht. gjeldende forskrifter. Dørautomatikk skal utstyres med UPS i hht. gjeldene krav. Elektrisk sluttstykke som brukes skal være branngodkjent og tåle listetrykk.

For dører i overgang mellom følgende ulike soner og følgende spesielt angitte rom i bygget, skal låsemagnet og kortleser monteres:

- Gymsal/flerbrukshall
- Personalareal

- Spesialutstyrte arealer med kostbart utstyr
- Forsamlingslokale

Innvendig monteres KAC-bryter for overstyring av innvendige avlåste soner (på sikker side). KAC-bryter forrigles til alarmanlegget. KAC-bryter skal ha sabotasjedeksel med sirene.

Alle dører utstyres med systemnøkkel tilpasset brukers behov. Det skal alltid monteres knappetrirer i rømningsretningen dersom dør ikke er koblet på nattlås. Ved kortleser og magnet for soneinndeling skal dør ikke ha lås.

Alle toalett og garderober skal ha systemsylinder på utsiden og knappetrirer på innsiden. Man skal kunne se ledig/opptatt-signal.

B234.11 Beslag

Dørbeslag skal være i rustfritt stål, og skal monteres på dører hvor det er mye trafikk. I svømmehaller skal dørbeslag være i rustfritt polert 316 (syrefast). Dørtrirere skal ha nållager eller tilsvarende.

Det skal benyttes rustfrie skruer for innfesting av beslag som igjen skal være festet med skruesikring.

Det skal ikke brukes plast i døråpningsmekanismer, trirere eller hengsler.

B234.12 Fuging og tetting

Fuging og tetting som for vinduer.

B235 Utvendig kledning og overflate

B235.1 Generelt

Alle takbeslag, takrenner og nedløpsrør skal utføres i brennlakkert, varmforsinket stål.

B235.2 Utvendige beslag

Fasadebeslag skal monteres i henhold til *NBI-detallblad 520.415*.

Der hvor folk ferdes skal for øvrig alle skarpe og spisse hjørner/kanter avrundes ved knekking.

Alle beslag skal utformes slik at prinsippet om varig tottrinns tetting ivaretas.

Beslag mot terreng, ved sokler, med videre, skal monteres med en avstand på minimum 6 mm til underliggende konstruksjon, slik at vannet kan dreneres ut. Beslagene skal ha systematisk oppdeling. Underlag til beslag skal være av utlektet vannfast kryssfiner i min 15 mm tykkelse.

B235.3 Takrenner/nedløpsrør

Takrenner og nedløpsrør utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad 525.921*.

På skrå tak og skjermtak monteres 125 mm takrenner med overliggere på alle kroker. Vannet fra takrenner føres via takrennekum til 90 mm nedløpsrør ned langs veggen med rette rør uten bend. Nederste 2,0 m av nedløp utføres med korrosjonsbehandlete stålrør som forankres forsvarlig til vegg, og påmonteres avviserbøyle der det er fare for påkjørsel.

Vulst på taknedløp skal vendes ut fra fasadeveggen.

B235.4 Antitagg-behandling

Antitaggbehandling skal utføres på utvendige tegl-, trefasader, umalte betongflater og pussede flater opptil 3 m over bakken og 3 m over andre lett tilgjengelige konstruksjoner (jfr. ventilasjonshus på lave tak osv). Antitaggbehandlingen skal være diffusjonsåpen.

B235.5 Utvendig trepanel

Jfr. kap. B226.3

B235.6 Utvendig synlig betong

Utvendig synlig betong skal ikke males, kun antitaggbehandles. Dersom den males av antikvariske hensyn, skal diffusjonsåpen maling benyttes.

B235.7 Gjennomfarget puss

Gjennomfarget puss trenger ingen overflatebehandling, bortsett fra antitaggbehandling.

B235.8 Tegl

Utvendig synlig tegl skal ikke males eller slemmes.

B236 Innvendig overflate

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B237 Solavskjerming

Vinduer/glassfasader mot sydøst og sydvest, skal i tillegg til solreflekterende glass, utstyres med utvendige aluminiumpersiennner. Persiennene skal monteres i styreskiner, i integrerte kasser og med elektrisk styring pr. rom og soneinndelt, dersom bevaringshensyn ikke krever noe annet.

Utvendig plassert værføler (sol/vind) pr. fasade skal ivaretas.

Hensyn til blending og forstyrrelser av undervisning skal hensyntas ved planlegging av solavskjerming. Det skal være forsinkelse på solavskjerming.

Vinduer og dører skal kunne åpnes, eventuelt rømmes samtidig som solavskjerming benyttes.

Vinduer på bakkeplan skal ha bygningsmessig solavskjerming eller solavskjerming som film, på grunn av hærverk.

B238 Utstyr og komplettering

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B239 Andre deler av yttervegg

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B24 Innervegger

Generelt

Innervegger skal utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 524 og 534*.

Veggmaterialet skal ha kvalitet og slitestyrke som er tilpasset de aktivitetene som skal foregå i de forskjellige rommene, for eksempel kryssfiner i aktivitetsrom. Alle utstikkende hjørner i korridorer og spesielt utsatte områder, skal utføres med

hjørnebeskyttelse i rustfritt stål minimum 75x75 mm skrudd med forsenkede skruer og limt i minimum 1,6 m høyde. Dette gjelder også alle søyler og andre konstruksjoner med utsatt plassering.

Foringer og gerikter skal være i massivt tre, være overflatebehandlet fra fabrikk og ikke ha synlige spikerhoder.

Alle innervegger skal spenne kontinuerlig mellom gulv og overliggende dekke og skal tilfredsstille brann- og lydkrav i hele høyden. Alle gjennomføringer tettes med mineralull, acrylmasse eller tilsvarende, selv der det ikke foreligger slike krav.

Overflatene må være egnet for store belastninger i offentlige miljøer. For alle mur- og betongvegger skal svinn og kryp være avsluttet slik at riss og deformasjoner ikke ødelegger overflater og veggens funksjoner.

For tørre rom med store mekaniske påkjenninger kan 12-15 mm tregipsplater benyttes.

Branntetting

Installasjoner som rør, ledninger og kanaler som føres gjennom brannklassifiserte bygningsdeler, må ha slik utførelse at bygningsdelens brannmotstand ikke svekkes på grunn av gjennomføringen. Det må benyttes godkjente tettemetoder. Det skal være reserveplass for ettertrekking gjennom brannskiller. Det er det enkelte utførende firma som må dokumentere at alle gjennomføringer i brannskillende konstruksjoner er utført korrekt og med godkjent tettesystem. Dokumentasjonen må blant annet inneholde type gjennomføring, type tettesystem/produkt, produkt-godkjenning, samt mengder og lokasjon slik at den er sporbar. Branntettingen skal ikke utføres av mer enn ett firma.

Våtrom

I våtsoner, dvs. vegger som utsettes for direkte vannpåkjenninger fra bruk og/eller rengjøring (spyling), skal innvendig overflate være glasserte keramiske fliser. Flisene skal tilfredsstille *NS-EN 14411* Gruppe AI - våtpressete keramiske fliser, eller gruppe BI – tørrpressede fliser.

På vegger med spesielt stor vannpåkjenning og rengjøring med sure vaskemidler, for eksempel i dusjrom, skal spesialfugemørtel for offentlige miljøer benyttes.

Vegger i våtsoner skal være vanntette. I slike soner skal derfor veggene påføres en membran med teknisk godkjenning for offentlige miljøer før flissetting.

Veggmembranen skal påføres i foreskrevet tykkelse og skal ha dokumentert vanntett tilslutning til gulvmembran. Alle gjennomføringer skal tettes med mansjett. Dette gjelder også eventuelle elektriske gjennomføringer for dusjsensorer og annet elektrisk utstyr.

I dusjer og garderober kan veggene alternativt utføres med et sveist vanntett vinylbelegg, særlig dersom også gulvene utføres med vanntett vinyl. Dette har en fordel i at skader er lette å oppdage og utbedre, og at det er en rimelig løsning.

Gipsplater skal ikke benyttes i våtrom eller i rom med store mekaniske påkjenninger eller fuktpåkjenninger i form av søl eller våt rengjøring. For rom med fuktpåkjenning skal våtromsplater av for eksempel fibersement eller kalsiumsilikat benyttes.

B241 Bærende innervegger

B241.1 Generelt

Innervegger skal utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 524 og 534*.

B241.2 Betongvegger

Betongvegger utføres med glatt forskaling og hjørner fases med trekantlekt (ca. 21 mm). Betongvegger skal sandsparkles og males.

Underordnede rom, til eksempel lager, bøttekott, og teknisk rom skal som minimum være støvbundet til full dekk.

Se for øvrig kapittel B266 *Himlinger og innvendige overflater*.

B242 Ikke-bærende innervegger

B242.1 Lettvegger

Ikke-bærende skillevegger skal ha spikerslag for oppheng av skohyller, skap og andre veggfaste innredninger og utføres som stålstendervegger med isolering av mineralull klasse 39, ikke-brennbar plateledning.

Utvendige hjørner skal forsterkes med stålprofil for innsparkling.

Horisontale og vertikale skjøter skal ha spikerslag.

På utsatte partier benyttes brystningsfelt av plater (bjerkefiner eller tilsvarende), betong eller tegl.

For innvendige lettvegger gjelder:

- Alle vegger skal kles med 12 mm kryssfiner, avdekket med minimum 13 mm gips robust.
- Alle plater skal skrus til stendere.
- Gipsplateskjøter på vegg strimles.
- Alle utvendige hjørner skal forsterkes med hjørnebeslag.
- Innvendige hjørner, samt overganger mellom gipsplatevegger og gipsplatehimlinger / betonghimlinger skal strimles og sparkles for overmaling.
- Bæresystem i tynnplateprofiler skal tilfredsstille kravene til NS 3520.
- Nødvendig forsterkning: Radiatorer, toaletter, tekniske installasjoner (ting med særskilte laster).

B242.2 Lettklinkervegger

Lettklinkervegger utføres med puss på begge sider og i smyg som underlag for maling eller keramisk flis. Det skal ikke benyttes lettklinker med tykkelse mindre enn 150 mm. Lettklinkervegger skal alltid benyttes mellom 2 våtrom. Veggene skal flislegges.

B242.3 Elementvegger

Elementveggene skal være åpningsbare i hele lysåpningen mellom gulv og himling der det er horisontale himlinger. I skrå himlinger skal lysåpningen være lik avstanden mellom gulv/systemhimling på laveste punkt. Fastfelt over himling skal gå helt opp til overliggende dekke og ivareta lyd- og brannkrav.

B242.4 Tegl

Tegl skal ikke benyttes som ikke-bærende innervegger på nye bygg.

B243 Systemvegger, glassfelt

B243.1 Glassfelt

I glassdører og glassfelt i arealer benyttet av elever skal alt glass være herdet (4 mm) eller laminert (6 mm), klasse F1/P2A. Utformingen av glassdørene og glassfeltene skal være slik at de ikke representerer fare for kollisjon.

B244 Vinduer, dører, foldevegger

B244.1 Generelt

Komplette dører skal tilfredsstillende de til enhver tid gjeldende kravene til Norsk Dør- og vinduskontroll (NDVK). Dører skal monteres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 523* og være i klasse D6 etter *NS 3140*. Dørene skal være slagdører med 4 hengsler i sidekarm for robusthet.

Alle dører skal være klemfrie.

B244.2 Dørtyper

Massive dører med sparkeplate i rustfritt børstet stål, skal benyttes i arealer med mye trafikk, for eksempel mellom fellesarealer. Øvrige dører skal utføres med overflate i høytrykkslaminat. Innvendige ståldører følger spesifikasjonen for stålytterdører.

B244.3 Dørterskler

Dører til innvendige trapper, tekniske rom og bøttekott skal ha anslagsterskel. Andre trafikkerte dører som har en seksjonerende eller røykskillende funksjon skal anslagsterskler, men av hensyn til universell utforming ikke bygge mer enn 25 mm over gulv og være avfaset. Øvrige dører skal være terskelfrie, jfr. kravene til universell utforming. Terskelfrie dører skal ikke komme i motstrid til krav vedrørende lyd, brann, etc. Slepelist skal ikke benyttes, men heve-/senketerskel kombinert med flatterskel i stål.

Nedsenket anslagsterskel i forhold til ferdig beleg.

B244.4 Beslag på innvendige dører

Dørbeslag skal være i stål, og skal monteres i alle arealer med mye trafikk. Det skal ikke brukes plast i døråpningsmekanismer, vridere eller hengsler. Dørvidere skal være konstruert slik at man ikke kan hekte seg fast ved forbipassering. Det skal benyttes gjennomgående skruer på dørvidere.

B244.5 Dørstoppere på innvendige dører

Det skal monteres dørstoppere på vegg der dette er mulig, bestående av gummi-knott (limes til festet), skrue og spikerslag. Dørstoppere skal ikke monteres på gulv.

B244.6 Låssystem

Generelt

Alle dører utstyres med systemnøkkel tilpasset brukers behov. Det skal alltid monteres låsvrider i rømningsretningen dersom dør ikke er koblet på nattlås. Ved kortleser og magnet for soneinndeling skal dør ikke ha lås.

For elektriske låste dører skal det monteres manuelle nødåpnere (KAC-boks, grønn), og av hensyn til universell utforming maks. 1,1 m over gulvnivå og med klart plombert deksel.

Rør for kabler i karmer og dørblad, skal bygges inn i dørene på fabrikk. Rørene skal ha diameter minst 10 mm og runde sveisede bend og avsluttes på sikker side av døråpning.

Innvendige dører

For dører i overgang mellom ulike soner og spesielt angitte rom i bygget, skal magnet og kortleser monteres.

Det henvises for øvrig til kapittel B5.

B244.7 Gardinskinne

Bruk av pc, projektor, ulike typer tavler, etc., krever blanding i form av gardiner eller tilsvarende. I alle rom dedikert til kunnskapsformidling skal det derfor monteres skinne for gardiner eller tilsvarende. Intensjonen er å ivareta framtidig fleksibilitet med hensyn på nytt utstyr eller endret bruk.

Det skal være gardinskinne innfelt i systemhimling med 2 spor (som støtter lamell- og blendingsgardiner), alternativt skrudd i fast himling. Vindusbrett skal eventuelt utføres i heltre, jfr. krav til foringer.

B245 Skjørt

Skal ikke bygges.

B246 Kledning og overflate

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B247 Skal ikke benyttes

B248 Utstyr og komplettering

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B249 Andre deler av innervegg

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B25 Dekker

Gulv

For krav til overflater, henvises det til kapittel B266. For øvrig stilles det ingen krav utover forskriftskrav.

Alle gulv skal utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 541*.

Farge

Alle farger konfereres med og godkjennes av byggherren. Det skal være farger i henhold til RAL eller NCS fargesystem.

Støvbinding

Alle innvendige ikke-eksponerte flater i betong og mur skal støvbindes med et strøk hvit pva-maling.

B251 Frittbærende dekker

Dekker utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 521 og 522*.

Ved dimensjonering skal det tas hensyn til dekkenes resonansfrekvens som følge av menneskelige aktiviteter og andre belastninger dekkene kan utsettes for.

B251.1 Plass-støpt betongdekke

Jfr. toleransekravene og kravene til tilpasningsdyktighet.

B251.2 Prefabrikkerte betongelementer

Jfr. toleransekravene og kravene til tilpasningsdyktighet.

B252 Gulv på grunn

B252.1 Gulv og vegger mot grunn

Fundament og gulv på grunn utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 521 og 522*.

Innvendige gulv og vegger i tegl/betong under grunn skal primært være ubehandlet og sekundært males med diffusjonsåpen maling.

I teknisk rom skal det males med diffusjonsåpen maling til full dekk. Gulv og vegger skal være vaskbare.

Innvendige gulv på grunn (betong) skal primært være ubehandlet og sekundært males med diffusjonsåpen maling.

B252.2 Oppbygging av gulv på grunn

Utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad 521.112*. Det presiseres:

- 100 mm tykk betongplate
- Lag av ekstrudert polystyren justeres i henhold til ENØK-kravene i *Felles kravspesifikasjon for Oslo kommune – Overordnet kravspesifikasjon*
- Som fuktsperre legges radonsperre, jfr. kapittel B252.3.

B252.3 Radongass

Det skal legges radonsperre mot grunn ved nybygg. Det skal også foretas radonvurderinger ved rehabilitering. Disse skal dokumenteres.

Tiltak beskrives i henhold til *Byggforsk detaljblad 520.706*.

Det må dokumenteres at masser til innvendige oppfyllinger ikke inneholder mengder med radongass utover byggeforskriftenes krav.

B252.4 Heisgruber

Heisgruber utføres som vanntett konstruksjon for å unngå forurensing av grunn og vanninntregning. For heisgruber under grunnvannstand skal det vurderes mekanismer for varsling ved vanninntregning.

B253 Oppfôret gulv, påstøp

B253.1 Oppfôret gulv

Underlag for belegg skal utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 541*.

Gulvflater som flukter

Det aksepteres ikke sprang i overkant belegg (jfr. toleransekravene).

B253.2 Påstøp

Fuktinnholdet i betong

Det skal tas hensyn til at alle betonggulv som skal ha tette banebelegg, får tilstrekkelig uttørkingstid. Dette er spesielt viktig for påstøp og ekstra tykke dekker. Fuktinnholdet skal ikke være høyere enn:

- Generelt 85 % RF
- Linoleum 90 % RF
- Ved gulvvarme 75 % RF

RF er relativ fuktighet.

Leverandørens anvisning for legging av gulvbelegg skal følges.

Avrettingsmasser

Avrettingsmasser skal utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad 541.111* og *572.231*.

Gulv med sluk

I rom som krever sluk i gulv, skal gulvene ha fall i henhold til *Byggforsk detaljblad 541.805*, del 1 pkt. 2.

Påstøp på smøremembran skal skje med lavalkaliesement.

Jfr. kap. B315.11 *Gulvsluk*.

B254 Gulvsystemer

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B255 Gulvoverflate

B255.1 Gulvbelegg generelt

Alle gulv skal utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 541*.

Det presiseres at det kun skal legges sveisbart gulvbelegg i henhold til *Byggforsk detaljblad 541.304*, bortsett fra punkt 28 lister som erstattes av punkt 481 hulkil i *detaljblad A541.314* del 2.

Det skal benyttes miljøvennlig og lavemitterende gulvbelegg hellimt med vannløselige og løsningsmiddelfrie limtyper i alle arealer unntatt der det stilles spesifikke krav til type gulvbelegg. Linoleumsfliser skal ikke benyttes. Gulvlister skal ikke benyttes.

B255.2 Materialkrav gulvbelegg

- Gulvbelegg skal ha kvalitet og slitestyrke tilpasset aktivitetene i de ulike rom/baser/avdelinger
- Gulvbelegg skal være sklisikkert (klasse R9A) i områder der det kan være sklifare, for eksempel dusjrom.
- Alle fliser skal minimum tilfredsstillende kravene i henhold til *NS-EN 176 «Tørrpressete fliser med lav vannabsorpsjon»*.
- Fuktighet i betonggulv skal kontrollmåles og dokumenteres før legging av belegg. Se *Byggforsk detaljblad 474.533*.

B255.3 Overgang gulv til vegg

Sokkelbelegg skal være 100 mm sveisbart gulvbelegg med hulkil i henhold til punkt 62 hulkil i *Byggforsk detaljblad A541.314*.

Det skal monteres 100 mm sokkelflis av samme materiale som gulvflis også der det ikke er flis på vegg. Tilsvarende gjelder for betong, terrasso, stein etc.

Banebelegg i kjøkken og våtrom skal ha hulkil og 200 mm høy synlig oppbrett langs faste vegger.

Gulvbelegget skal avsluttes på innsiden av ytterste sjikt.

Der gulv er malt, skal det være fuget overgang mellom gulv og vegg. Gulvlister skal være i massivt tre, og skal ikke benyttes på annet enn parkett.

Det skal fuges i overgang gulv til vegg der løsninger nevnt over ikke medfører tetthet mot fukt.

Ved materialoverganger i underlaget, samt i utvendige og innvendige hjørner skal det benyttes en varig elastisk fugemasse med tilpasset farge. Fugemassen skal ikke inneholde stoffer som kan virke negativt inn på inneklima. Harde og myke fuger skal tåle sure vaskemidler.

Alle fri kanter på flisene skal ha glassert sidekant (abdeck-flis). Alle utvendige hjørner skal utføres med hjørnelist.

Linoleumsbelegg

Linoleumsbelegg utføres på en av 3 følgende måter:

- Det kantskjæres ca. 100 mm av linoleumen. Denne limes så rett på vegg, og fuges deretter i 90 graders vinkel. Listen følger da byggets bevegelser.
- Ferdig sokkellister med glassfiberarmering limes mot vegg, og sveises mot gulv noen cm inn på selve gulvflaten. Denne løsningen krever at vinkel mellom vegg og gulv holder seg lik 90 grader.
- Det skjæres ca. 160 mm lang strimmel som legges 100 mm opp på vegg og 60 mm inn på gulvet. Det benyttes en PR list i 90 graders vinkel slik at linoleum enkelt kan brettes opp langs veggen.

Valg av løsning klareres med byggherren.

B255.4 Gulvbelegg i trapperom, trapper, fellesarealer og inngangspartier

Inngangspartier skal utføres i henhold til B234.6.

Gulvene utføres i svært slitesterke, vannbestandige og renholdsvennlige materialer som naturstein, fliser, slipt betong eller terrasso. Kravene til trinnlydisolasjon gitt i NS 8175 skal ivaretas.

Det skal benyttes gummibelegg med knotter i gulvbelegget foran trapper og vendepunkter som ledende for svaksynte.

B255.5 Gulvbelegg i våtrom

Gulvbelegg i våtrom skal legges i henhold til *Byggforsk detaljblad 541.805*.

Generelt skal det benyttes 2 mm sklisikker homogen vinylbanebelegg på gulv i alle våtrom unntatt dusjrom. Alt belegg skal hellimes. Banebelegg skal føres opp på støpt sokkel rundt rør- og strømføringer i gulv.

Toalett

På toaletter skal belegget føres 200 mm opp på vegg/dørkarm og til 50 mm over flushknapp bak toalett av hensyn til renhold. Det vises i tillegg til kravene for våtrom i kapittel B24 og det minnes om at det skal legges membran bak sisterne innbygget i kasse med avrenning til sluk.

Dusjrom

I dusjrom skal det legges sklisikre fliser (maks 100x100 mm) med heldekkende membran som også sikre avrenning til sluk. Fuger skal utformes slik at de er i plan med flisoverflaten.

Alternativt kan helsveiset vinyl benyttes.

Garderober (elevgarderober, personalgarderober etc.)

I garderober skal det legges vinyl på gulv med hulkil der belegget føres 200 mm opp på vegg.

Garderober tilknyttet våtrom (idrettshall, etc.)

I garderober tilknyttet våtrom skal det legges vinyl på gulv med hulkil der belegget føres 200 mm opp på vegg, samt være sklissikkert.

B255.6 Gulvoverflate i underordnede rom

I underordnede rom utføres gulvet som stålglatte påstøp/betong epoksymalt, med et ekstra strøk i tekniske rom etter at utstyr er montert.

B255.7 Gulvbelegg i undervisningsareal, kommunikasjonsareal og personalareal

Det skal legges 2,5 mm linoleumsbelegg der belegget føres 100 mm opp på vegg. Se B254.2 for utførelse. Alt belegg skal hellimes. Det skal benyttes lavemitterende vannløselige og løsningsmiddelfrie limtyper.

B256 Faste himlinger og overflatebehandling

B256.1 Generelt

Innvendige himlinger skal utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 543*. Det skal være fuget overgang til fast himling.

Overgang vegg til tak

Taklister skal ikke benyttes, kun der historisk utforming (stil) tilsier bruk av slike. Det skal være fuget overgang til fast himling.

Minsteavstand til nedsenket systemhimling = 2,7 m. Åpen himling i føringsveier skal tilrettelegges for enkelt renhold.

For tekniske installasjoner skal det ilegges forsterkning slik at nedbøying av himling unngås.

Tak

Ved nybygg skal takskjørt ikke benyttes. Ved rehabilitering skal takskjørt søkes unngått.

Nedsenkede himlinger skal være avsluttet mot himling. Overgang systemhimling til platehimling, utføres med systemhimlingselement. Elementene skal støvbindes i alle kappflater. Overgang pusset himling til annen fast himling, utføres med fuge eller beslag.

Himling i garderober skal unngås av hensyn til hærverk.

B256.2 Akustiske forhold

Aktiviteten i rommet er førende for valg av himling. Det vil si at aktiviteten i rommet skal kartlegges før himlingen utformes. *NS 8175 Lyd i bygninger* skal legges til grunn.

For at akustiske forhold skal ivaretas gjelder:

- Det at i rom med formidling skal himlingen utformes med en kombinasjon av elementer som reflekterer og demper lyd.
- Det at i rom med individuelt arbeid skal det være fokus på demping av lyd.

Se for øvrig B256.4 Materialtyper himlinger.

B256.3 Materialkrav himlinger

Himlingene skal være av type som tåler støt. Himlingene skal ikke avgi fibre ved slitasje. Sprang i himling skal ikke benyttes.

Det skal være vaskbare (hygienehimling eller tilsvarende) himlinger i rom med forurensende aktivitet som kjøkken, kantine, spesialrom, etc. Det skal være vaskbart platefelt rundt luftventiler i nedsenket himling.

B256.4 Materialtyper himlinger

T-profilhimlinger med plater av mineralullfibre tillates brukt, platene skal være kantforseglet fra fabrikk og alle kuttflater på byggeplass skal forsegles før montasje. Himlingssystemer skal tilfredsstille produktstandard NS-EN 13964 og være testet iht. NT Build 347 med resultat – "lav fiberavgivelse".

Det skal ikke benyttes plater med E-kant.

Teknisk utstyr som ventiler, sprinklerhoder, lysarmaturer, følere etc. skal plasseres symmetrisk i himlingene.

Oppheng og innfesting skal være dimensjonert for egenvekt og innvendig vindsug, samt tilleggslaster fra armatur, ventiler etc. Hvor det er behov for å ha tilkomst til overliggende tekniske installasjoner, skal himlingsplater være enkle å åpne.

Der hvor himlingshøyden blir høyere enn 2,3 m kan det benyttes T-profilhimling, men det skal være robuste plater, for eksempel av gips. Det må vurderes om disse platene skal klipses.

Gipsplater skal ikke benyttes i rom hvor den relative luftfuktigheten permanent vil ligge på over 80 %.

Det kan benyttes faste himlinger eller andre typer systemhimlinger basert på forutgående gitt aksept.

Idrettshaller og gymsaler

Kan være uten nedsenket himling med synlige tekniske installasjoner.

De bygningsmessige eller tekniske installasjonene må være robuste og slik at baller/utstyr ikke kan sette seg fast eller bli liggende. Hvis dette ikke kan tilfredstilles må det monteres nett eller annen beskyttelse.

Garderober

Himling i garderober bør være fast spilehimling eller tilsvarende.

Det skal benyttes T-profilhimling med robuste plater, f.eks av gips. Platene skal klipses. Det kan benyttes faste himlinger eller andre typer systemhimlinger basert på forutgående gitt aksept.

Himlinger klassifiseres vanligvis som tørr sone, også i våtrom.

Men gipsplater skal ikke benyttes i rom hvor den relative luftfuktigheten **permanent** vil ligge på over 80%.

I kommunikasjonsarealer skal fast himling benyttes. Ved inspeksjonsbehov skal det være felt med T-profilhimling, jfr. *B256.5 Tekniske føringsveier*. Det presiseres at himlinger i teknisk rom skal isoleres mot ovenstående rom i forhold til varmeutviklingen i det tekniske rommet.

Himlinger overflatebehandles i henhold til kapittel B266.

B256.5 Tekniske føringsveier

Alle tekniske føringsveier skal ha nedsenket himling med inspeksjonsmulighet i arealer hvor det daglig oppholder seg personer.

B256.6 Støvbinding betong

Se kapittel B25.

B257 Systemhimlinger

Se kapittel B256.

B258 Utstyr og komplettering

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B259 Andre deler av dekker

Over kjøkkenbenk, vaskerenger, vasker, etc. skal det benyttes lett vaskbare, vannbestandige og slitesterke materialer som fliser, stålplater eller 3 strøk våtromsmaling.

B26 Yttertak

Generelt

Bygningsdel uten overbygning med vinkel > 95 grader skal bygningsteknisk behandles som tak. Nye bygg skal primært ha kald, luftet skråtak med minimum 15 graders helning, og ha utvendige nedløp ført til overvannsledning. Utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad A 525.101, 525.102, 525.106 og 525.107*.

B261 Primærkonstruksjoner

B261.1 Takformer

Det presiseres at undertak skal utføres som kryssfiner/rupanel og tekking i asfalt-basert underlagsbelegg med glassfiberstamme. Alle føringer igjennom undertaket skal utføres ved at belegget føres opp minimum 150 mm og limes fast til gjennomføringen.

Ved rehabilitering av flate varme tak med innvendige nedløp, kan dette videreføres og utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad 525.002*. Det presiseres at fallet skal økes med 50 % i forhold til angitt i 525.002, pkt. 21. Nye flate tak skal ikke bygges.

Entreprenøren skal gi Byggherren minimum 15 års produktgaranti på taktekkingen. Garantiene gjelder fra overleveringsdato.

B261.2 Takkonstruksjon

Yttertak utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 525*.

Diffusjonssperrer i tak skal være minimum 0,20 mm aldringsbestandig plastfolie eller av materiale med likeverdig kvalitet, og skal klemmes eller tapes til diffusjonssperren i yttervegg. Plastfolien skal holde byggets levetid.

Tak over rom under terreng utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad 525.306 eller 525.307*. Det presiseres at ved bruk av 525.306, skal lag av 50 mm trykkfast isolasjon og 100 mm armert betong legges over tekking/øverste lag isolasjon som i 525.307. Dette for å beskytte membran ved støping og senere ved framtidige gravarbeider.

For å hindre uønsket adkomst til tak skal høyde fra grunn til tak være min 2,40 m.

Brennbar takfot beskyttes for brannpåvirkning nedenfra, og det skal ikke være åpen lufting mot kaldloft. For lufting benyttes lufteventiler med brannmotstand minimum EI 30.

B261.3 Utearealer på tak

Dersom flate tak godkjennes ved fravik, og det skal benyttes som oppholdsareal ute, skal det oppføres etter følgende beskrivelse.

Konstruksjoner for tak som skal benyttes til lekeareal/skoleplass skal bygges som kompakt og vanntett konstruksjon i henhold til anvisninger gitt i *Byggforsk detaljblad gruppe 525* som angitt under B261.2.

Det skal være kompakttak med sammenlimte sjikt, da dette gir en høyere sikkerhet mot lekkasjer. Av samme grunn skal gjennomføringer i takflaten unngås.

Membraner skal ha færrest mulige skjøter og skal dessuten som minimum gjennomgå en 48-timers vanntest før tildekking av annet materiale. Vanntesten skal foretas etter at alle gjennomføringer er på plass.

Anvendte materialer skal tåle høy trykkbelastning uten at det oppstår nevneverdig deformasjon. Materialene skal også ha motstandsdyktighet mot røtter og skadedyr, da det kan være aktuelt med utlegging av gress og annen beplantning.

Tiltak mot svingninger og trinnlyd skal være så gode at underliggende rom ikke blir forstyrret av aktivitetene på taket.

Konstruksjonen skal være robust i forhold til mekanisk rydding og vedlikehold. Det skal velges løsninger som tåler påkjenninger som oppstår i forbindelse med snø-rydding og annet vintervedlikehold (snøfreser, sandstrøing, salting, etc.).

Oppbygningen skal avsluttes med et ekstra slitelag på toppen tilpasset den mengde aktivitet og trafikk som blir aktuelt i de ulike tilfeller.

Avrenning fra tak på nedgravde konstruksjoner tilrettelegges slik at overflatevann renner til sluk eller kum utenfor takflaten. Ved overgang fra tak til terreng skal det anordnes en avlastningsplate for å utligne eventuelle setningsforskjeller i grunnen.

Lekearealer på tak skal sikres med gjerde/rekkverk. Logistikk for håndtering og uttransport av snø skal vurderes.

Kompakte tak skal bygges under værbeskyttelse (WPS), for å unngå utilsiktet fuktpåkjenning i byggefasen

B262 Taktekning

Takbelegg utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 544*.

Tolags papptekking benyttes kun ved rehabilitering av eksisterende flate varme tak med innvendige frostsikkert (jfr. VVS/EL) nedløp i henhold til *Byggforsk detaljblad 544.203*. Tekkingen skal utføres som tolags polyesterarmert asfaltapp, toppsjikt med grå skiferbestrøing, alternativt polyesterarmert folie.

Skråtak skal tekkes med takstein i henhold til *Byggforsk detaljblad 544.101*. Underlagsbelegget skal være av asfalt med polyesterstamme dersom ikke spesielle forhold krever noe annet.

Det skal av miljøhensyn ikke brukes taktekking av metall (kobber, sink, aluminium) så fremt dette ikke kreves av antikvariske hensyn. Båndtekking av homogent materiale kan benyttes. Stående falser. Båndtekking er ikke tillatt på flate tak/partier på taket.

Flate tak skal ha innvendig tilkomst til tak og skal ha gangbaner på tak for å beskytte membranen.

B263 Glasstak, overlys, takluker

B263.1 Overlys

Overlys skal primært ikke benyttes.

Dersom overlyskupler er eneste mulighet for å oppnå nødvendig dagslys og fravik aksepteres av Undervisningsbygg Oslo KF, kreves det at dette utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad 525.775*.

B263.2 Glasstak

Glasstak skal ikke benyttes. Dersom glasstak aksepteres av Undervisningsbygg Oslo KF, kreves det at dette skal utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad 525.583*.

B263.3 Takluker

Takvinduer kan benyttes ved rehabilitering dersom dette er eneste mulighet for å oppnå nødvendig dagslys i henhold til *Byggforsk detaljblad 525.777*.

Røykluker

Overtrykksvifter skal benyttes i trapperom. Røykluker skal kun benyttes hvor trapperom ikke har overbygg (teknisk etasje).

Eventuelle røykluker skal etableres i tak.

B264 Takoppbygg

Det stilles ingen krav til bygningsdelen utover forskriftskravene.

B265 Gesimser, takrenner og nedløp

B265.1 Parapet (Gesimsoppkant)

Fasadematerialet skal føres opp til topp av parapet (gesimsoppkant). På innsiden monteres vannfast kryssfiner som underlag for oppkant av takteking. Parapet skal ha minimum 15 graders fall inn mot tak. Gesimsbeslag skal utføres med doble stående stangfals og skjult innfesting. Avstand fra topp dekke tak til underkant beslag på topp parapet skal ikke være mindre enn forventet snøhøyde dog ikke mindre enn 150 mm.

B265.2 Takrenner/nedløpsrør

Se pkt. B235.

B265.3 Snøfangere

Snøfangere dimensjoneres, utføres og festes i henhold til *Byggforsk detaljblad 525.931* og figur *36B Fanger dekket med netting*. Materiale skal være av varmforsinket stål.

Det skal alltid monteres snøfangere på skråtak.

B265.4 Stige på tak

På skråtak monteres stige og eventuelt plattform i varmforsinket stål for adkomst og inspeksjon av tak, samt feiling av piper.

Det monteres kroker til stiger i raftet, og krok for feste av sele eller tilsvarende sikringsutstyr.

B265.5 Taksluk

Taksluk tilpasses den valgte takteking. Taksluk utføres med varmematte og sensor for slukvakt/filtervakt.

Ved rehabilitering av flate tak bygges overløp og slukvakt. Dersom sluket i en sone går tett, skal vann føres til nærliggende sone med sluk. Alle sluk skal være minimum 5 tommer med rist som skrus fast.

Overløp skal plasseres lavere enn parapetkant.

B266 Himling og innvendig overflate

B266.1 Himlinger

Himlinger i rom som ikke skal ha systemhimlinger leveres sparklet og malt, glans 07.

Overflatebehandling av faste himlinger:

Generelt: 3 strøk Acrylmaling – glans 07

Underordnede rom: 2 strøk Acrylmaling – glans 07

Våtrom: Vann- og fuktbestandig Acrylmaling – glans 07, med
soppdrepende tilsetning

Gips: Sparkles, strimles og males

Betong: Sandsparkles, seises og males (minimum støvbinding).
Overkant himling og tilhørende kanaler skal tilfredsstillende RIFs
Rent Tørt Bygg, kvalitetsnivå 4.

B266.2 Innvendige overflater

Vegger skal generelt ha behandling til full dekk fra gulv til tak/himling.

Generelt: 3 strøk Acrylmaling - glans 20, til full dekk, Korridor, gang,
garderobe, etc. - glans 40

Underordnede rom: 2 strøk Acrylmaling - glans 20

Våtrom: Vann- og fuktbestandig Acrylmaling - glans 40, med
soppdrepende tilsetning

Brystninger: 3 strøk olje-/alkydming - glans 40, til full dekk

Listverk/ utforinger: 3 strøk olje-/alkydming - glans 40, uten synlige stiftoder, til
full dekk

Gipsvegger: Sparkles, strimles og males

Betongvegger: Betongvegger skal seises og overflatebehandles (minimum
støvbinding) eller sandsparkles

Lettklinkervegger: Lettklinkerbetong skal seises og overflatebehandles (minimum
støvbinding)

Pussede vegger: Vegger skal seises og overflatebehandles (minimum
støvbinding)

B267 Prefabrikkerte takelementer

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B268 Utstyr og komplettering

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B269 Andre deler av yttertak

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B27 Fast inventar

Definisjon av fast inventar, løst inventar og læremidler er definert i detalj ved fordelingen av dette utstyret per rom i *Kravspesifikasjon for skoleanlegg, del 1*. Det henvises til *Kravspesifikasjon for skoleanlegg, del 1* for ytterligere spesifisering av omfang og materialkrav.

B271 Murte piper og ildsteder

Piper i tegl skal beslås.

B272 Monteringsferdige ildsteder

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B273 Kjøkkeninnredning

Kjøkkeninnredningen skal være vegghengt og skal gå til tak, eventuelt med foring av hensyn til renhold.

Benkeplaten til kjøkkenet skal være enkel å rengjøre.

B274 Innredning og garnityr for våtrom

Sanitærutstyr beskrives under B315.

Innredning og garnityr for våtrom skal være robuste.

Såpedispenser, toalettpapirholder, papirdispenser og søppelbøtte skal være vegg-hengte med utførelse fortrinnsvis i hardplast da dette er mindre utsatt for hærverk enn stål. Merk at dette må være tilpasset leverandør av såpe, papir etc.

Alle steder der det monteres vask skal det også monteres speil, såpe- og papir-dispenser, samt avfallsbeholder på vegg.

Alle steder der det monteres vaskerene skal det også monteres 2 sett såpe- og papirdispenser, samt avfallsbeholdere på vegg.

B275 Skap og reoler

B275.1 Skap

Skap skal være vegghengte og skal primært gå til tak (sekundært fores i overkant skap til himling eller ha skrå overkant) av hensyn til renhold. Høyskap og benke-skap må enten ha sokkel eller ben med høyde minimum 150 mm.

B275.2 Reoler

Reoler skal være vegghengte og tåle en punktblastning på 80 kg i ytterkant.

B276 Sittebenker, stolrader, bord

Fastmonterte møbler (i auditorier og innendørs vranglearealer) skal være robuste, flammehemmende, enkle å rengjøre. Stoffer skal ha minimum 100 000 Martindale slitestyrke.

Fastmonterte stolrader i amfi skal boltes i opptrinn for å gjøre renhold enklere. Ved skriveplate skal denne være fastmontert i stolraden foran. Minimumsavstand mellom radene må være minimum 0,9 m av rømningshensyn.

B277 Skilt og tavler

Husk å tilpasse til mennesker med orienteringsproblemer, svaksynte, etc.

I alle vrimlearealer skal det settes opp oversiktskilt som viser de forskjellige fløyers og bygningers betegnelse. Alle innganger skal være markert. Det skal også være en markering på hvor betrakteren av skiltet står. Alle innganger skal være markert med sin betegnelse og et som viser til hovedinngangen. Skiltet kombineres med en miniatyr av oversiktsplanen. Designhåndboken skal benyttes.

Innvendig skilting skal harmonere med utvendig skilting.

B278 Utstyr og komplettering

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B279 Annen fast inventar

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B28 Trapper, balkonger m.m.

Av hensyn til universell utforming, skal trapper og ramper ikke benyttes utendørs og søkes unngått innendørs (gjelder dog ikke mellom hele etasjer). Utendørs skal terrengtilpasning benyttes. Dersom dette ikke lar seg gjøre, skal de utføres som angitt under.

Trapper utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad serie 532*.

B281 Innvendige trapper

Innvendige hovedtrapper utføres i betong med rette løp, tette trinn, hvileplan, vaskekant, sklisikring og 100 mm sokkel. Betong er valgt på grunn av støydempende effekt, mens tette opptrinn letter rengjøringen. Rekkverk skal føres lenger enn trapp, både ovenfor og nedenfor trappen.

Bitrapper utføres primært i betong med banebelegg med trappeniser samt 100 mm vaskekant. Andre materialer kan benyttes dersom det ikke er fare for støy og støv.

Det skal være kontrastfarge ytterst på trinn, av hensynt til universell utforming.

B282 Utvendige trapper

Utvendige trapper skal være ubrennbare og beskyttet mot flammepåvirkning og strålevarme. Trapper utføres i betong i inngangspartier og galvanisert gittertrapp (strekkmessing) i separate rømningsveier.

Det skal være kontrastfarge ytterst på trinn, av hensynt til universell utforming.

B283 Ramper

B283.1 Innvendige ramper

Ramper utføres i betong med hvileplan, sklisikring og 100 mm sokler.

B283.2 Utvendige ramper

Utvendige ramper skal være ubrennbare og beskyttet mot flammepåvirkning og strålevarme, for eksempel betong eller strekkmessing.

B284 Balkonger og verandaer

Takterrasser og balkonger skal ikke bygges.

Takterrasser skal rehabiliteres i henhold til *Byggforsk detaljblad 525.304* eller *525.305*.

B285 Tribuner og amfier

For utendørs amfi er det krav til 0,6 m inntrinn og 0,4 m opptrinn. Amfiet skal bestå av vedlikeholdsfritt materiale, eksempelvis granitt.

B286 Baldakiner og skjermtak

Baldakiner utføres i galvanisert stålbering med brannsikker himling, da dette ofte er rømningsvei og vil forhindre brannsmitte mot fasade.

Tekking tilpasses øvrig tekking på bygget.

B287 Andre rekkverk, håndlister og fendere

Rekkverk skal utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad 536.112* og *TEK*. Det presiseres at rekkverk med håndløper skal være 1200 mm høyt og ha håndløpere i 2 høyder.

Utvendig rekkverk skal være utført i galvanisert stål.

På takterrasser skal utvendig rekkverk være 2 m høyt med vertikale spirer, og være klatringssikkert.

B288 Utstyr og komplettering

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B289 Andre trapper, balkonger m.m.

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B29 Andre bygningsmessige deler

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B3 VVS-installasjoner

B30 Generelt vedr. VVS-installasjoner

Generelt

Ved prosjektering og utførelse av de VVS-tekniske installasjonene skal retningslinjene gitt i Prenøk-serien, Ventøk-serien, og Varmenormen fra Skarland Press legges til grunn, i tillegg til hva som for øvrig er definert i *Kravspesifikasjon for skoleanlegg*.

Styring, regulering og overvåkning

Det henvises til kapittel B56.

Røranlegg

Rørledninger skal ikke legges gjennom rom for kraftteknikk eller tele/data, som for eksempel hovedtavle, underfordelinger, rom for telefonsentral, datamaskinrom, IT-rom og lignende.

Renhet i rørsystemer og vannkvalitet

Vannet i lukkede rørsystemer skal behandles slik at vannets pH-verdi, etter 3 måneders drift, skal ligge mellom 8.5 og 9.0. Alkalitet 40 mg/l. Vannet skal kontinuerlig filtreres (delstrømsfiltrering). Partikkelkrav: < 4 mikrometer (0,004 mm).

Det skal benyttes vannbehandlingssystemet med filter som kan returspyles, eventuelt katalysator, og systemet skal kombineres med vakuumløftutskiller. Gjelder lukkede systemer som varme, og ikke forbruksvann.

Tetthetsprøving av rørnett

Samtlige rørledninger skal tetthetsprøves i henhold til *NS-EN1610:1997* og *NS-805:2000 EN*.

Innregulering av væskemengder i rørnett

Strupeventiler skal være forsynt med faste måleuttak som muliggjør enkel etterkontroll av innregulerte mengder.

Ventilasjonsanlegg

Tetthetsprøving av kanalnett

Entreprenøren skal utføre tetthetsprøving av kanalanlegg og aggregater.

Alle anleggskomponenter med krav til tetthet, skal trykkprøves etter at disse er ferdig montert.

Anlegget skal tilfredsstillende tetthetsklasse B.

Prøvene skal utføres i henhold til *NS 3421*.

Innregulering av ventilasjonsanlegg

Rengjøring, igangkjøring, målinger og innregulering skal utføres i henhold til felles-nordiske retningslinjer, *NBI-anvisning 16-1* og *16-2*.

Innregulering av luftmengder skal utføres med toleransekrav 0 til +10 % i forhold til beregnet verdi, inkludert målefeil.

Toleransene er oppgitt i forhold til prosjekterte verdier og er inkludert målefeil.

Etter at anlegget er ferdig innregulert, skal alle reguleringsspjeld låses. Alle målepunkt skal nummereres og merkes på kanalnettet. Målepunkt anvises på tegninger og angis i måleprotokoll. Tegningene skal inngå i drifts- og vedlikeholdsinstruks sammen med protokoll i henhold til *NBI- anvisning 16-2*.

Sluttkontroll

Det skal foretas separat og integrert igangkjøring, innregulering og funksjonskontroll av alle VVS- og automatikksystemer.

Kontrollen skal utføres i henhold til *NS-EN 12599 Ventilasjon i bygninger – Prøvingsprosedyrer og målemetoder for overtakelse av installerte ventilasjons- og luftkondisjoneringsanlegg* (innbefattet rettelsesblad AC:2002).

Prøvene skal omfatte:

- Funksjonskontroll
- Kontroll og dokumentasjon av alle innstilte verdier
- Kontroll av motorvern

For innregulering og prøving utarbeides protokoll i henhold til NVEFs *Norm for overleveringsrutiner*.

Entreprenøren skal kontrollere at alle komponenter og utstyr fungerer som forutsatt i henhold til ytelseskrav og krav til ferdig delprodukt. Nødvendige spesialmålinger for enkelte produkter er beskrevet for produktet.

B31 Sanitær

Alle installasjoner skal utføres i henhold til *Normalreglementet, stedlige bestemmelser, Håndbok 42 Rør og våtrom*, og *Byggebransjens Våtromsnorm* fra Byggforsk legges til grunn.

Videre skal anlegget omfatte alle utvendige og innvendige rørføringer for ivaretagelse av forbruksvann, spillvann og overvann. Utvendige ledninger skal medtas inkludert tilknytning til kommunalt ledningsnett.

B311 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner

B311.1 Generelt

Ved totalrehabilitering og tilbygg (tilknyttet infrastrukturen til gamle bygg), samt sanitærtiltak, skal bunnledninger (herunder vanninnlegg, avløpsrør, overvann) kontrolleres for mangler fram til påkobling til det offentlige nettet.

Bunnledninger skal utføres slik at de kan vedlikeholdes, med andre ord byttes uten å rive overliggende konstruksjoner. Avstand mellom stakepunkt skal ikke overskride 20 m.

Bunnledninger utføres i plast og skal være av type mufferrør.

Før støping av gulv skal bunnledningene dokumenteres med filming. Som del av sluttdokumentasjonen før overlevering filmes alle bunnledningene på nytt.

B311.2 Vanninnlegg

Sentral for vanninnlegg plasseres i teknisk rom.

Vanninnlegg utstyres med 2 vannmålere i parallell, filter og ventiler. Vanninnlegg dimensjoneres for kaldt og varmt tappevann og eventuelle brannslangeposter. For sprinkleranlegg legges eget vanninnlegg.

Vannmålerinstallasjonene avklares med VAV.

B311.3 Avløpsrør

Bunnen i grøftene justeres med 8-12 shingel og komprimeres. Etter at avløpsrør er lagt, fylles grøftene med pukk.

B311.4 Overvann

Takvann føres på offentlig godkjent overvannsnett. Eventuelle krav fra kommunene skal følges.

Overflatevann på uteområdet inkludert gang og turvei, føres bort fra området til terreng om mulig. Hvis det ikke er mulig, føres det til offentlig godkjent overvannsnett, eventuelt via fordrøyningsbasseng om kommunen stiller krav om slik.

Overvannskum må ikke ligge nærmere enn 10 m fra sandbasseng.

Dersom fordrøyningsbasseng må lages, skal dette være vedlikeholdsfritt.

B311.5 Drenering

Det skal medtas drencrør, drenskum og uttrekk til overvannsledning, jfr. kapittel B217.

B312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

B312.1 Kaldt og varmt forbruksvann

Det skal benyttes vannskadesikrede løsninger i henhold til NBIs *Håndbok nr. 42 Rør og våtrom*.

Anlegget skal løses slik at risiko for utvikling av legionella minimeres, og slik at legionelladesinfisering kan gjennomføres effektivt. Anbefalinger gitt i Folkehelseinstituttets veileder for forebygging av legionellasmitte skal følges.

På bakgrunn av dette foretrekkes bruk av rørsystem med koplinger og fittings som beholder fullt strømningsstverrsnitt. Blindender med stillestående vann skal unngås. Anlegget skal løses med høy grad av korrosjonsbestandighet. Av den grunn foretrekkes alupexrør.

For synlige rørføringer, benyttes eventuelt forkrommede kobberør. For skjulte og innebygde rørføringer for tappevann, skal det benyttes VSK-sertifiserte "rør i rørsystem".

Det skal ikke være synlige rør i oppholdssone for elever.

Rørsystemet skal dimensjoneres slik at trykkslag ikke oppstår.

Sirkulasjonsledning skal benyttes slik at temperatur på varmt tappevann skal til enhver tid holdes på + 50 °C +/- 5 °C etter en første maksimal tappetid på 10 sekunder.

Enhver tappeinnretning innomhus skal ha en avløpsordning.

Vannforbruk for dusjer og for håndvask skal begrenses ved tidsstyring eller ved bevegelsessensor.

Alle koblinger skal være tilgjengelige for inspeksjon.

B312.2 Overvann

Alle tak- og terrasseflater skal forsynes med overvannssluk. Overvann føres fra taksluk via nedløpsrør og bunnledning til utvendig overvann. Tak- og terrasseflater skal løses med overløp slik at det ikke kan oppstå vannskader selv om sluk og avløp tettes igjen.

Overvannsledninger skal være utført i metall. Kondensvannavløp skal utføres i alupexrør eller harde kobberør.

B312.3 Spillvann

Alt spillvann føres i selvføllsledninger til offentlig spillevannsnett.

Spillvannsledninger skal være utført i metall. Kondensvannavløp skal utføres i alupexrør eller harde kobberør.

B313 Skal ikke benyttes

B314 Armaturer for sanitærinstallasjoner

B314.1 Generelt

Alle armaturer skal leveres med skoldesperre.

Det skal benyttes (dempede) mykstengende armaturer, slik at trykkslag ikke oppstår.

Avstand fra samlestock til tappepunkt for utstyr skal ikke være mer enn 20 m.
Alle samlestocker legges i tilknytning til våtrom.

B314.2 Avstengningsventiler

På alle hovedkurser og opplegg, samt fordelingskurser i etasjene, monteres avstengningsventiler. Ventiltype: Kuleventil med gir.

Foran hvert sanitærutstyr monteres avstengningsventiler.

På rør større enn 40 mm skal stengeventiler ikke være hurtiglukkende.

I kopplingsledningene til alt sanitærutstyr skal benyttes ordinær kuleventil og ikke "Ballofix" som stengeventil slik at utskifting av utstyr kan fortas med fullt vanntrykk på anlegget.

Utstyr skal kunne avstenges og utskiftes ved fullt vanntrykk på anlegget.

B314.3 Vannmengde- / temperaturmåler

Det monteres vannmengdemåler på det varme og kalde tappevannet. I tillegg monteres termometer på kaldt- og varmtvann side og temperaturfølere.

B315 Utstyr for sanitærinstallasjoner

B315.0 Generelt

Det skal kun beskrives utstyr som sammenfaller med leverandørens "standard produkter" av hensyn til pris, slitasje og hærverk. Porselenet skal være i standard hvit farge. Rustfritt skal ikke benyttes i kjemirom.

Sanitærutstyr i områder hvor elever kan oppholde seg skal være mest mulig vandalsikkert både når det gjelder utførelse og forankring i gulv/vegg.

B315.1 Drikkefontener

Det er viktig å kunne tilby kaldt drikkevann ved skolene. Det skal derfor installeres et anlegg for kjølt rensedrikkevann for ansatte og elever, i henhold til oversikt i *Kravspesifikasjon for skoleanlegg, del 1*. Rørøpplagg skal utføres med samme krav til kvalitet som for forbruksvann for øvrig.

B315.2 Beredere

Bereder skal ha egne kolber og tilkobles kjelanlegg.

Dersom bygget tilknyttes fjernvarmeanlegg, benyttes varmeveksler i stedet for bereder. For å få tilstrekkelig kapasitet medtas akkumulatortanker for dusjanlegg. For forebygging av legionellasmitte skal veiledere fra Folkehelseinstituttet følges.

Avtappingsmulighet på bereder for å tappe den helt ned.

Utstyr for varmtvannsberedning skal dimensjoneres slik at den forutsatte bruken ivaretas. Blandetemperatur skal kunne stilles til ønskede temperatur sentralt.

Vannet skal kunne føres ublandet i bypass over termostat/blandeventil. Nødvendige ventiler skal ha tydelig merket posisjon, og skal være utilgjengelig for uvedkommende.

Senking av tappevannstemperaturen skal skje lokalt og ikke ved blandeventilen ut fra berederen.

B315.3 Utstyr i teknisk rom

Tekniske rom skal utstyres med rustfrie utslagsvasker, bøtterist (med plass til 10 l), blandebatterier, slangekraner m/spyleslange og slangeholder.

Hovedstoppekran skal plasseres i teknisk rom.

B315.4 Håndvask, vaskerenne

For å unngå unødvendig vannforbruk og vannsøl, skal det leveres håndvask med berøringsfrie tappearmaturer med styring innebygget i armaturet. Vann skal tidsbegrenses til 10 sekunder. Armaturene skal leveres for tilkopling til strøm og ikke med batterier. HC-vask utstyres med hendel uten fotocelle.

Servanter skal monteres med overkant servant 0,85 m over gulv, og med 0,67 m frihøyde under servant.

Servanter skal ha bæreevne på 150 kg.

B315.5 Kjøkkenvasker, utslagsvasker

Utslagsvasker og kjøkkenkummer utføres i rustfritt stål. Utslagsvasker leveres med rist for bønne. Blandebatterier leveres som ettegreptype med keramiske skiver.

B315.6 Dusj

Det leveres sentral termostatstyring av dusj med tidsstyrt av og på batteri i dusjen. Tid for spyling/dusjing skal kunne stilles inn, maks vannforbruk 12 l/min. Dusjen skal leveres innfelt i et panel som fungerer som deksel for rørføringer opp til taket. Dusjer skal ha trykknappstyring av vannmengde. Avstengningsventiler skal plasseres over himling.

For forebygging av legionellasmitte skal veiledere fra Folkehelseinstituttet følges. Personsikkerheten skal ivaretas ved forrigling med en servicebryter for personell i de aktuelle rom. Utført desinfisering skal dokumenteres.

Dusjhode skal være av en type som gir minimum med vanntåke / aerosol.

B315.7 Toaletter

Toaletter skal være veggmonterte og vannbesparende.

Innebygd sisterner skal monteres i henhold til gjeldende byggeforskrifter.

Høyde på toaletter skal være 400-450 mm fra gulv til overkant utstyr.

Høyde på HC-toaletter reguleres med seteforhøyer. Armstøtter skal ha støtteanordning i vegg.

Toaletter skal ha bæreevne på 400 kg.

B315.8 Urinal

Urinal skal ikke benyttes ved nybygg og totalrehabilitering.

B315.9 Fettutskiller

Avløp fra kjøkken må om nødvendig føres via fettutskiller til kommunalt ledningsnett. For avløp fra storkjøkken skal det medregnes forskriftsmessig fettutskiller.

Behov for fettutskiller avklares med myndigheter i det enkelte prosjekt. Utskiller skal ha spyleledning for varmt og kaldt vann. Fra fettutskiller vurderes tømmeledning (sugeledning) til fasade eller støttemur med kjøreadkomst. Fettutskiller skal ha innebygget alarm som varsler ved behov for tømning.

B315.10 Utvendige slangekraner

Det medtas utvendige slangekraner i frostsikker utførelse for utvendig vanning og spyling på alle utomhusarealer, og for islegging av idrettsanlegget. Avstand mellom uttak på fasaden skal være maks. 40 m. Tilførselsdimensjon til slangekran skal være minimum 1 tomme for vann til utvendig vedlikehold, og 2,5 tomme for islegging ved idrettsanlegget.

B315.11 Gulvsluk

Gulvsluk skal hovedsakelig utføres i rustfritt stål.

I kjøkken benyttes spesialsluk i rustfritt stål med oppløftbar silrist.

Se innledende kapitler for hvilke rom som er definert som våtrom.

Slukene skal ha luktsperre, eller sikres vanntilførsel for ikke å tørke ut, og skal ha uttagbar vannlås.

I rom med flytende gulv benyttes todelt sluk som bryter vibrasjonene.

B316 Isolasjon av sanitærinstallasjoner

Forbruksledninger for kaldt og varmt vann, samt rørledninger for overvann, isoleres.

Samtlige ledninger, ventiler, koplinger, flenser og utstyr for kaldt forbruksvann, skal isoleres med diffusjonstett isolasjon.

Ledninger i teknisk sentral skal mantles. Større komponenter som ventiler, pumper, varmevekslere osv. skal overisoleres for å redusere varmetapet til omgivelsene.

B317 Skal ikke benyttes

B318 Skal ikke benyttes

B319 Andre deler av sanitærinstallasjoner

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B32 Varme

Generelt

Varmeanlegget skal dekke infiltrasjonstap, transmisjonstap, varmtvann og oppvarming av ventilasjonsluft. Anlegget skal være et vannbårent varmeanlegg. Dimensjonering av varmesystemet skal dekke kravene stilt i *NS 3031 Beregning av bygningers varmebehov*.

Varmeanlegget skal løses slik at kravene til operativ temperatur oppnås i hele oppholdssonen. Norm for operative temperatur er i området 19-26 °C. Med operativ temperatur menes den samlede virkning av termisk stråling og lufttemperatur – dette er et godt mål på "følt" temperatur. Det anbefales at temperatur så langt som mulig holdes under 22 °C, særlig i fyringssesongen. Dersom oppholdsrom er godt isolert, solavskjermet og trekk/kaldras nøytraliseres med varmekilder under vinduer, vil operativ temperatur være tilnærmet lik luft-

temperatur. Forskjell i lufttemperatur vertikalt mellom ankler og hode bør ikke overstige 3 °C.

Energiforsyning

Varmeanlegg, varmt tappevann og eventuelle bade- og snøsmelteanlegg skal ha energileveranser fra fjernvarme undersentral eller en egen energisentral for bygget hvis det er utenfor konsesjonsområdet for fjernvarme.

Ved nybygg skal varmeanlegget utformes som et mengderegulert anlegg. Ved totalrenovering bør varmeanleggets tilstand, kapasitet og gjenværende levetid være avgjørende for valget mellom mengde- og temperaturregulering. Det skal ikke benyttes bereder for magasinering av varmt tappevann når skolen har fjernvarme, men unntak kan gjøres dersom skolen har større dusjanlegg. Se pkt. B315.2.

Dersom anlegget ligger utenfor konsesjonsområdet for fjernvarme skal varmeanlegget hente sin energi fra fornybare kilder. Det skal i tillegg til grunnlasten være en reserve- eventuelt en spisslastmulighet basert på fornybar energi som er tilstrekkelig til frostsikring ved laveste vintertemperatur dersom driftsstans skulle inntreffe for hovedlasten. Dog skal anlegget være forberedt for en mulig fremtidig tilknytning til fjernvarme.

Det skal utvikles et energikonsept som grunnlag for valg av energikilder og energidekning.

I prioritert rekkefølge bør energiforsyningen dekket opp med følgende systemløsninger:

- Alternativ 1: Fjernvarmesentral og lokal kjøling etter behov
Varmeforsyning ved tilknytning til fjernvarmenett.
Eventuelt kjølebehov dekket med lokal kjøling.
Ved større kjølebehov skal kondensatorenergien vurderes gjenbrukt i varmeanlegget
- Alternativ 2: Fornybar energi basert på varmepumpe tilkoplede energibrønner
Varmeforsyning fra varmepumpe som henter sin energi fra borehull i bakken
Spisslastdekning og reservekraft fra elektrokjeler.
Kjøling til ventilasjon og datarom og tilsvarende som naturlig kjøling fra borehullene
- Alternativ 3: Fornybar energi basert på varmepumpe mot uteluft
Varmeforsyning fra reversibel varmepumpe som henter sin energi fra uteluften
Spisslastdekning og reservekraft fra elektrokjeler.
Kjøling til ventilasjon fra varmepumpen
Kjøling til datarom og tilsvarende med eget kjøleanlegg
- Alternativ 4: Fornybar energi basert på biobrensel
Varmeforsyning fra biobrensel i form av pellets, flis eller bioolje eller biogass.
Eventuelt kjølebehov dekket med lokal kjøling.
Ved større kjølebehov skal kondensatorenergien vurderes gjenbrukt i varmeanlegget

Undersentraler

Ved flere bygg forutsettes fordeling ved bruk av undersentral på hvert bygg. I undersentralen fordeles kurser til varme, ventilasjon og tappevann. Mengderegulering kan da vurderes.

Soneding

Varmeanlegget skal sonedeles slik at hver sone dekker et område med samtidig og like stor belastning. Eksempelvis skal det være fasadedeling av varmekurser.

Romoppvarming

Generelt skal det benyttes radiatorer til oppvarming. I garderober og inngangspartier skal vannbåren gulvvarme benyttes av hensyn til komfort og rask opptørking.

Regulering og dimensjonering

Ved vannbasert varmefordeling benyttes mengderegulert anlegg, og ved annen energiforsyning temperaturregulert.

Tur/retur temperaturer

Radiatoranlegget skal dimensjoneres for turtemperatur på 50 °C og returtemperatur på 40 °C. Ventilasjonsanlegget skal dimensjoneres for turtemperatur på 50 °C og returtemperatur på 30 °C.

Gulvvarmeanleggene skal dimensjoneres for turtemperatur på 36 °C og returtemperatur på 30 °C.

Turvannstemperatur på alle anleggene skal kunne utekompenseres.

Vannkvalitet, blanding av vann/glykol, samt oppfylling

Det skal monteres vannbehandler.

Frostsikring av varmegjenvinningskurser og gatevarmeanlegg skal gjøres med en blanding av 35 volum % ethylenglykol og 65 % vann. Det skal benyttes glykol beregnet for industrielle kjøle- og varmeanlegg, slik som Antifrogen N, Dowcal 10, eller tilsvarende. Bilfrostvæsker fra oljeselskapene og teknisk sprit skal ikke benyttes. Anlegget skal i energisentral og ved påfyllingspunkt, tydelig merkes med påfylt glykoltype, fabrikat og mengde.

Rørsystemet må renses, eventuelt nøytraliseres og spyles, for å fjerne beskyttelsesbelegg, glødeskall, avleiringer og korrosjon, før oppfylling.

Varmetap ledningsnett

Både utvendig og innvendig rørnett med alle ventiler og armaturer, skal ha maksimalt samlet varmetap på 2 % av energien som distribueres.

System og funksjonskrav

Det henvises til kapittel B56.

B321 Bunnledninger for varmeinstallasjoner

Det skal være avstengningsventiler på innsiden der rørene passerer vegg.

Ved større installasjoner og mellom bygg kan det være forgrening ute i bakken. Denne skal foretas i kum og det skal være avstengningsventiler på alle avgreninger og hovedrør.

Det legges preisolerte varmerør med signalledning mot lekkasje.

B322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner

Komplett ledningsnett (stålrør) medregnes.

Rørdimensjoner fra 12 til 54 mm skal legges av pressfittings rørsystem med toleranser og overflater etter *DIN 2391* og *2394*. Trykkklasse 16 bar.

Større dimensjoner legges av sømløse stålrør for sveising etter *NS 582* og stålrørsgjennomføringer etter *NS 989*.

Rørnett skal trykkprøves ved 6 bar.

Følgende kurser forutsettes:

- Ventilasjonkurs til varmebatterier i luftbehandlingsaggregater
- Radiatorkurser
- Bereder
- Gulvvarme
- Eventuelle snøsmelteanlegg

Kursoppdeling skal koordineres med fjernvarmeveksler levert av energileverandør. Det forutsettes at anvisningene i *Prenøk blad 5.21 Montering og festeanordninger for rør*, følges. Synlige rør skal ha dobbel så tett klamring som angitt i *Prenøk-blad* for å hindre vandalisme. Klammer skal ikke være av plastikk.

Alle synlige rør skal ha dekkskiver i gjennomganger.

Alle rørføringer skal framføres over himling med kun synlige vertikale føringer for å unngå vandalisme. Føringer langs gulv skal ikke forekomme.

B323 Skal ikke benyttes

B324 Armaturer for varmeinstallasjoner

Alle hovedkurser, samt utstyr, forsynes med avstengningsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter. Alle lavpunkter forsynes med uttak og stengeventil for avtapping. Inspeksjonsluker 300x300 mm skal monteres, og gi direkte adkomst til armaturer.

Varmeanlegget skal ha nødvendig antall avstengningsventiler og avtappingspunkter slik at det kan drives vedlikehold/reparasjon på deler av anlegget uten at hele anlegget må settes ut av drift.

I forbindelse med montering av armaturer med mindre dimensjon enn rørledningen skal det lages koniske overganger.

B324.1 Stengeventiler

Det skal installeres stengeventiler ved følgende anleggsdeler:

- Før og etter alt utstyr (pumper, batterier, kjeler, beredere, radiatorer, varmevekslere, shuntgrupper etc.)
- Avgrening til alle opplegg og vertikale føringer
- Horisontale hovedavgreninger i hver etasje
- Fylleledninger
- Avtappingsledninger

Spjeldventiler med gjengede boltehull "full lugs"-ventiler for alle ventiler med dim. DN 65 og større. Kuleventiler for dim. DN 50 og mindre.

B324.2 Strupeventiler og reguleringsventiler

Anlegget skal utstyres med nødvendig antall innreguleringsventiler slik at enkel og riktig innregulering av anlegget kan foretas.

Reguleringsventiler skal være utstyrt med måleuttak, men ikke ved radiatorer. Det skal være kort avstand mellom reguleringsventiler og varmebatterier.

Strupeventil type STA-F og STA-D eller tilsvarende.

B324.3 Konstant differenstrykkregulator

På radiatorkursene skal det benyttes konstant differenstrykkregulator av fabrikat Danfoss eller tilsvarende. Ventilsettet skal utstyres med måleuttak for kontrollmåling av sirkulerte vannmengder.

B324.4 Radiatorstengeventiler

Hver radiator skal forsynes med stengeventil (kuleventil) og ventil med forhåndsinnstilling og avstengingsmulighet. Ventilene skal være hærverkssikre.

B324.5 Termometre

Alle kurser forsynes med termometre i tur- og returledning. I tillegg skal det være termometre ved alle følere og ved utstyr som fjernvarmeveksler, el.-kjele, varmevekslere, varmebatteri etc.

Det skal monteres termometre ved følgende utstyr og anleggsdeler:

- Tur- og returledning på primær- og sekundærside av alle varmekurser
- På alle 4 sider ved shuntgrupper og tilsvarende
- Tur- og returledning for beredere, varme/kjølebatterier, vekslere, eventuelle kjeler med videre.

Termometre skal være av type søyletermometer (væsketermometer), med måleområdet tilpasset temperaturer i varmeanlegget. Måleunøyaktighet maks $\pm 0,5$ K.

Termometre skal installeres i en høyde som gjør det mulig å avlese.

Termometre skal være montert i lommer i rørnett.

B324.6 Manometre

Pumper utstyres med manometer for avlesing av differansetrykk. Manometrene skal være glyserinfylte med hus med diameter minimum $\varnothing 100$ mm. Det skal være avstengningsventil til manometrene.

Det skal også monteres manometre over varmevekslere, filter, og andre større enkeltkomponenter med større trykkfall.

B324.7 Kompensatorer

Ved tilkopling av pumper og annet maskinelt utstyr der det er fare for at vibrasjoner fra utstyret kan forplante seg i rørnettet, skal det benyttes kompensatorer.

Kompensatorer skal også benyttes der lengdeutvidelser av rørnettet ikke kan avledes naturlig i retningsendringer eller lyrer.

B324.8 Følerlommer

Følerlommer for regulerings- og overvåkningsutstyr skal tilpasses følerlengde/-dimensjon, strømningsforhold etc.

B325 Utstyr for varmeinstallasjoner

B325.1 Pumper

Større sirkulasjonspumper (over 5kw) skal være i utførelse med tørre, helkapslede motorer. Mindre pumper kan være våtløpere. Pumper som betjener kurser med varierende mengde skal kapasitetsreguleres med frekvensregulering. Det skal fortrinnsvis benyttes EC-motorer med påbygget/innebygget frekvensomformere.

For hovedpumper skal det monteres 2 pumper i parallell. Begge pumpene skal dimensjoneres for full vannmengde og utstyres for tidsstyrt omkopling, slik at driftstiden for pumpene blir like.

Pumper skal ha maksimalt turtall 1500 o/min. Pumpene skal være beregnet for temperaturområdet +10 til +100 °C.

B325.2 Luftutskillere

Luftutskillere av type vakuumluftutskiller skal innmonteres i varmeanlegget.

Utskiller monteres foran sirkulasjonspumpen (sugeside).

B325.3 Ekspansjonsanordninger

Det skal installeres et komplett lukket ekspansjonskar med monteringsstativ, sikkerhetsventiler, manometer etc. Karet skal dimensjoneres etter anlegget og dekke ekspansjonen i rørnett, vekslere, gulvvarmesløyfer, varmebatterier, kjeler etc.

Ekspansjonskaret skal dimensjoneres for temperaturvariasjonen av hele påfyllingen fra +6 °C til + 90 °C.

Det skal monteres sikkerhetsventiler i forbindelse med ekspansjonskaret. Sikkerhetsventilene skal ha brutt avløp til sluk. Ledningene til sluk skal avsluttes over sluket, slik at ev. vann som renner ut fra sikkerhetsventilen lett kan oppdages.

Anlegget skal ha automatisk påfylling, med kuleventil, kikkran og tilbakeslagsventil. Vannpåfylling skal ikke monteres på ekspansjonsledningen.

Det skal monteres en vannmåler på påfyllingsledningen.

Ekspansjonsledningen til karet skal utstyres med 3-veis ventil for avstengning (reparasjon/utskifting av membran).

B325.4 Blandekar og pumpe

Blandekar og pumpe for påfylling av vann glycol medleveres for gjenvinningsbatterier.

B325.5 Radiator

Det skal benyttes vegghengte radiatorer og radiatorfeste i "vandalsikker" utførelse, dvs. den skal tåle 1000 N ekstra vekt i tillegg til egen vekt. Radiatoren skal festes med ståloppheng, plugger tilpasset underlag og i spikerslag ved platekledning. Radiatoren skal ta kulderas og skal ha en bredde som minimum dekker hele vinduets bredde. Det skal monteres radiator under alle vindusflater.

Det benyttes fortrinnsvis renholdsvennlige og plane radiatorer. Radiator skal ha brennlakkert hvit overflate. Radiatorer utstyres med avstengningsventiler og strupeventiler. Generelt benyttes felles reguleringsventil for alle radiatorene på samme fasade i rommet. I rom for personale kan det vurderes bruk av termostatventiler. Der det er åpningsbare vinduer må radiatorene under disse vindu utstyres med termostatventil med frostsikring, alternativt temperaturføler som overstyrer reguleringsventilen.

Det skal være tilkomst for rengjøring rundt radiator. Radiator monteres med underkant 150 mm over gulv og bakside 70 mm fra vegg. Det skal være tilstrekkelig avstand mellom elevens bord, varmekilde, ventilasjonsåpning og vindu.

B325.6 Gulvvarme

Soneinndeling av gulvet skal være vurdert med tanke på senere rominndeling og bruk.

Det skal være maksimumsbegrensning på turvannstemperaturen slik at overflate-temperaturen på gulvet ikke blir for høy.

Gulvvarmeanlegget skal bestå av:

- PEX-rør i diffusjonstett utførelse
- Låsbare vannskadesikre fordelerskap komplett med
- Fordelerstokk
- Reguleringsventiler, stengeventiler, lufteventiler, bypass
- Aktuatorer
- Komplette kursmerking.
- Avstengnings- og lufteventiler
- Termoelektriske elementer tilpasset koblinger og bypass

PEX-rørene legges på armeringsnett eller spesielle festeskiner for gulvvarmerør. Rørene skal legges i henhold til instruks fra leverandør. Dimensjoneringsgrunnlag 50-60 W/m² i garderobe og inngangspartier, og 40 W/m² ellers.

B325.7 El.-kjeler

Hvis el.-kjeler brukes i kombinasjon med alternative energikilder skal disse kunne dekke hele byggets varmebehov (effektbehov).

Kjelene skal ha elektronisk styrt trinnkobler og relé for ekstern start/stopp. Den skal gi signal om drift/styrespenning og overhetningstermostat. Overhetningstermostat stilles på 98 °C.

B325.8 Oljekjel

Oljekjel skal ikke benyttes.

B325.9 Fjernvarme

Ved fjernvarme som energiforsyning, benyttes bestemmelser om tilknytning til fjernvarmeanlegg fra fjernvarmeleverandøren.

B325.10 Annen energiforsyning

Dersom annen energiforsyning, som varmepumpe eller biobrensel tilbys, skal dette utstyret spesifiseres mht. ytelse, virkningsgrader og årskostnader ved gitte laster. Leveringsbetingelser for energi skal også oppgis.

B325.11 Energimåler

Det skal installeres energimåler i sentral som måler opp all levert energi. Energimåler skal ha overføring til Energi Oppfølgingsystemet (EOS).

B326 Isolasjon av varmeinstallasjoner

Isolasjon av varmeinstallasjoner utføres i henhold til NS12828.

Alle rørledninger, utstyr og armaturer i røranlegget skal isoleres for å forebygge varmetap. Som isolasjonsmateriale skal det benyttes steinull som mantles.

I teknisk rom skal isolasjonen mantles med plastmantel. I områder hvor rørføringen er skjult skal det benyttes rørskåler med aluminiumsfolie.

Samtlige ventiler, shuntventiler, filtre og pumpehus etc. skal isoleres.

Utstyr og rør skal ha nødvendig vibrasjonsisolasjon, slik at støy/vibrasjoner ikke forplantes gjennom rør, kanaler og bygningskonstruksjoner.

Rør som er utsatt for mekanisk påkjenning mantles med aluminiumplate, eventuelt stålplate, avhengig av nødvendig styrke.

For isolering av ventiler og annet utstyr skal det brukes avtakbare, sydde isoleringskapper.

Isolasjon skal utføres slik at indremiljø ikke belastes (emisjoner, fiber, etc.)

Horisontale koblingsrør isoleres ikke.

I personareal skal isolerte rør legges over himling eller i føringsrom.

B327 Skal ikke benyttes

B328 Skal ikke benyttes

B329 Andre deler av varmeinstallasjoner
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B33 Brannslukking

Alle komponenter og utførende firmaer skal tilfredsstillere kravene satt i siste utgave av *NS-EN Norske Standarder* for faste sprinklersystemer, slangetromler og håndslukkere, og vedlikehold av disse.

B331 Installasjon for manuell brannslukking med vann

Brannslanger skal primært benyttes og eventuelt sekundært suppleres med håndapparater. Brannskap skal felles inn i vegg.

Håndapparater for pulver eller skum skal ikke benyttes. Håndapparat for CO₂ skal benyttes i rom med kjemikalier, brennbare væsker og elektriske anlegg.

Det skal medtas nødvendig antall innebygde brannskap med formstabil slange med sentrisk vanntilførsel med slangelengder i henhold til myndighetskrav.

Brannslukningsutstyret skal plasseres lett tilgjengelig.

Brannutstyr skal være tydelig merket med ensartede "plog"-skilt som skrues fast mekanisk.

Tilførsel til brannslangepost fra fordelerskap uten avstengningsventil i fordelerskapet, kun i brannslangepost.

Slangeuttrekk skal måles slik at strålerøret fysisk når inn til alle arealer innenfor sitt dekningsområde, uavhengig av vannets kastelengde.

B332 Installasjon for brannslukking med sprinkler

B332.1 Generelt

Sprinkleranlegget skal dekke de arealer som er nødvendige for å dekke krav til åpenhet og fleksibilitet i arealene. Dekningsomfang defineres av Brannrådgiver. Det forutsettes at dimensjonering, installasjon og vedlikehold utføres i henhold til siste utgave av *Norsk Standard NS-EN 12845* og FG sitt regelverk.

Alle komponenter og utstyr skal være FG-godkjent

Prosjekterende og utførende skal være FG-godkjent.

I rom med vannsensitiv bruk, for eksempel papirarkiv og dataanlegg, skal sprinkleranlegg ikke benyttes. Her monteres alternativt slukkeanlegg.

B332.2 Ledningsnett, sprinkleranlegg

Kapasiteter og eventuelle behov for trykkøkingsinstallasjoner skal avklares.

B332.3 Ledningsnett, innvendig

Alle installasjoner skal være rustbehandlet.

Sprinkleranlegget skal monteres slik at det kan tømmes. Alle ledninger legges med fall mot nedtappingsventiler.

B332.4 Sprinklerhoder

I arealer med himling skal sprinklerhoder ha dekkskive slik at skive og himlingsplate kan demonteres uten at selve hodet må demonteres. På utsatte områder må sprinklerhoder beskyttes med gitter.

B332.5 Sprinklersentral

Rådgiver skal kartlegge montasje- og tilkoplingsforhold på stedet.

Ventil skal være komplett med nødvendig armatur, manometre, prøvekran, avstengningsventil med indikator og strømningsvakter for signal til brannalarmanlegg.

Videre skal sentralen forsynes med hovedavstengningsventil med indikator.

B333 Installasjon for brannsløkking med vanntåke.

Kan vurderes der tilfredsstillende dokumentasjon forefinnes i henhold til gjeldende standarder og regelverk.

B334 Installasjon for brannsløkking med pulver

Benyttes ikke.

B335 Installasjon for brannsløkking med inertgass

Kan benyttes i spesialrom. Ingen krav utover forskriftskrav.

B336 Skal ikke benyttes

B337 Skal ikke benyttes

B338 Skal ikke benyttes

B339 Andre deler av installasjoner for brannsløkking

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B34 Gass og lufttrykk

Generelt

Det henvises til *Kravspesifikasjon for skoleanlegg, del 1* for angivelse av relevante installasjoner.

- B341** Installasjon til gass for bygningsdrift
Benyttes ikke.
- B342** Installasjon til gass for virksomhet i ferdige bygg
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.
- B343** Installasjon til medisinske gasser
Ikke aktuelt.-
- B344** Skal ikke benyttes
- B345** Installasjon til trykkluft til virksomhet i ferdige bygg
For undervisningsrom hvor det benyttes trykkluft skal det vurderes å bruke mindre trykkluftkompressorer lokalt plassert, ikke større sentrale trykkluftanlegg. Det benyttes luftkjølte kompressorer, med kjøletørke. Støykrav skal ivaretas. Varmen fra kompressorene må fjernes på en måte som ikke belaster omgivelsene med uønsket varme.
- B346** Installasjon til medisinsk lufttrykk
Ikke aktuelt.
- B347** Vakuumsystemer
Ikke aktuelt.
- B348** Skal ikke benyttes
- B349** Andre deler av installasjoner til gass- og trykkluft
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.
- B35** Prosesskjøling
Det skal leveres komplette kuldetekniske løsninger som dimensjoneres for en høy kuldetechnisk effektfaktor og med moderne og mest mulig miljøvennlige kulde-medier.

Alle rør i rørstrekk mellom kondenseringsaggregat og fordamper, skal isoleres med cellegummislanger tilsvarende Armaflex AF, med tykkelse minimum 13 mm for kjøleanlegg. Isolasjonen limes i skjøtene med spesiallim tilpasset valgt isolasjonstype. Isolasjonsarbeider skal være utført i henhold til leverandørens montasjehåndbok.
Det medregnes diffusjonstette gjennomføringer for kuldemedie- og dreneringsrør, eventuelle luftventiler og sprinklerrør, samt elektriske kabler.

Kondensvann føres til avløp.
- B351** Kjøleromsystemer
For kjølerom i hotell-/næringsmiddelfag, medregnes komplett kjøleunit (split-unit) med luftkjølt kondensator. Kondensator og kompressor plasseres i utedel.

Kjøleromtemperatur $4\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$.

Kapasiteten dimensjoneres i henhold til mengden innførte varer pr. døgn.

B352 Fryseromsystemer

For fryserom på kjøkken, medregnes komplett kjøleunit (split-unit) med luftkjølt kondensator.

Fryseromtemperatur lavere enn eller lik -18 °C.

Kapasiteten dimensjoneres i henhold til mengden innførte varer pr. døgn. Kondensator og kompressor plasseres i utedel.

B353 Kjølesystemer for virksomhet

Datarom

I datarom monteres 2 separate kjøleunit, hver med kapasitet på 70 % av det totale behovet. DX-split-unit med luftkjølt kondensator. Innedelen med filter, kjølebatteri, kondenspanne tilkople avløp, vifte. Fortrinnsvis veggmontert. Utedel med kompressor og luftkjølt kondensator.

De 2 systemene skal ha strømforsyning fra hver sin tavle.

Anlegget skal dimensjoneres for en romtemperatur i serverrom på 20 °C.

B354 Kjølesystemer for produksjon

Ikke aktuelt.

B355 Kuldesystemer for innendørs idrettsbaner

Ikke aktuelt.

B356 Skal ikke benyttes

B357 Skal ikke benyttes

B358 Skal ikke benyttes

B359 Andre deler av installasjoner for kulde- og kjølesystemer

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B36 Luftbehandling

Generelt

Ventilasjon handler om å få tilfredsstillende luftkvalitet i rom der mennesker oppholder seg. Dette kan løses på mange forskjellige måter avhengig av hvilke krav man stiller til inneklima/komfort.

Det er en viktig forutsetning for godt inneklima at det er god tilgang på ren luft og at det er et godt system for fjerning av brukluft. Ventilasjon må planlegges slik at tilførsel av forurensninger utenfra ikke forekommer, og at forurensning som produseres innendørs fjernes så effektivt som mulig. Tilførsel av uteluft skal heller ikke forårsake overoppheting eller for sterk nedkjøling av lokalene.

Sjenerende lukt i og mellom rom skal så langt det er mulig unngås. Ventilasjonsløsning må sees i sammenheng med valg av inventar og bygningsmaterialer (lavemitterende materialer krever mindre ventilasjon). I tillegg vil eksempelvis datamaskiner og personbelastning påvirke innemiljøet.

Tekniske forskrifter til Plan- og bygningsloven gir regler for dimensjonering av ventilasjonsanlegg i forhold til bruksområde. Forskrifter om miljørettet helsevern og veiledning til arbeidsmiljøloven gir funksjonskrav. I dette kapittelet vil det hoved-

sakelig refereres til funksjonskrav som gitt i de nevnte lover/forskrifter.

Luftskifte

Folkehelseinstituttets anbefalte norm for maksimalt karbondioksidnivå (CO_2) i inneluften er satt til 1000 ppm (parts pr. million). CO_2 er i seg selv ikke farlig ved så lave konsentrasjoner, men den benyttes som en generell indikator på nivået av menneskeskapt forurensning.

Ventilasjonsanlegget skal dimensjoneres med reservekapasitet som angitt under innledende kapitler.

For å unngå trekkfølelse i oppholdssoner skal det tilstrebes at lufthastigheten fra ventilasjonsanleggets tilførsel ikke overstiger 0,15 m/s.

I områder med radongass skal det sørges for tiltak for å redusere stråling til under 100 Bq/m³.

Jfr. for øvrig krav om tilpasningsdyktighet i *Felles kravspesifikasjon for Oslo kommune – Overordnet kravspesifikasjon*.

Luftmengder

Ventilasjonsanlegg skal være balanserte og levere til- og fraluftsmengder, i avtalte mengder og temperatur, til alle rom. Ventilasjonsluften skal fordeles uten trekk i oppholdssonen.

Det skal tas hensyn til persontetthet, aktivitetsnivå, materialbruk (emisjoner), overflatebehandling, glassarealer og solavskjerming for de enkelte rom når ventilasjonsluftmengder bestemmes.

Vindussystem, med glassareal, glasstype og solavskjerming, må vies spesiell oppmerksomhet. Uheldige vindusløsninger som vil kreve økt ventilasjon/kjøling på solrike dager høst og vår skal unngås.

Fortrinnsvis bør en søke å velge inventar og byggematerialer med dokumentert lave emisjoner.

Det skal installeres instrumenter for måling av hovedluftmengde i hvert anlegg (både tilluft og avtrekk).

Behovstilpasning

Ventilasjonslufta må utnyttes effektivt. Det skal alltid benyttes behovsstyrt ventilasjon, hvor luftmengden til de enkelte rom/soner bestemmes av romluftens kvalitet (CO_2 -nivå (< 1000 ppm), temperatur, fukt).

Relativ luftfuktighet

Høy fuktighet er kanskje det største problemet vi har i forhold til innemiljøet. Fukt er livsbetingelse for vekst av mange bakterier, sopp og andre mikroorganismer. Mugg, alger og husstøvmidd som trives i fuktig klima, kan være årsak til allergi og overfølsomhetsreaksjoner.

Det er ikke satt absolutt grense for luftfuktighet, men det anbefales at relativ luftfuktighet holdes mellom 20-60 % RF (dette er innefor normale årstids-variasjoner). I kuldeperioder bør relativ fuktighet holdes under 40 % RF for å hindre kondens og hindre vekst av mikroorganismer og midd.

Ventilasjonsstøy

Luftstøy fra ventiler i rom skal ikke overstige angitte krav i *NS 8175*. Hovedkanaler skal støyisoleres ved passering gjennom oppholdsrom. Kanaler må ha tilstrekkelig

med lydfeller slik at støy fra ventilasjonsanlegg reduseres til et minimum.

Ventilering av ulike rom

Alle rom skal ventileres i henhold til tabellen under (gjelder grunnventilasjon). For spesialventilasjon gjelder i tillegg tabellen på side 67.

Areal, funksjon	Varmegjenvinner				Luftmengde (m3/h)			Luft-fordeling		Styring	Aktivi-tet
	Roterende	Plate, kryss	Batteri	Plate med varmepumpe	Per person	Material per kvm	Prosess per rom	Omrøring	Fortrengning		
Generelt											
Alle rom	x				26	7,2	0	x		VAV, CO ₂ og temp	Stille
Lite grupperom (< 10 personer)	x				26	7,2	0	x		CAV	Stille
Fleksibelt læringsareal for elever med funksjonshemming											
Alle rom, PUH	x				26	7,2	0	x		VAV, CO ₂ og temp	Stille
Alle rom, Multifunksjons-hemmede	x				40	7,2	0	x		VAV, CO ₂ og temp	Stille
Spesialutstyrte arealer											
Kunst & Håndverk, treverksted		x	x		50	7,2	400	x		VAV, bevegelse, temp og bevegelse, undertrykk	Middels
Kunst & Håndverk, keramikk-verksted		x	x		40	15	400 (500 i rom m/ovn)	x		VAV, CO ₂ , temp og bevegelse, undertrykk	Middels
Kunst & Håndverk, tekstil- og tegnings-verksted	x				40	15	500 ved maling og lakk	x		VAV, CO ₂ , temp og bevegelse, undertrykk ved maling lakk	Stille
Musikk, generelt	x				50	7,2	0	x		VAV, CO ₂ og temp	Middels
Musikk, m/øvings-lokale	x				75	7,2	0	x		VAV, CO ₂ og temp	Middels
Musikk, drama	x				50	7,2	0	x		VAV, CO ₂ og temp	Middels
Musikk, dans	x				75	7,2	0	x		VAV, CO ₂ og temp	Middels
Natur- og miljøfag, barne- og ungdomsskole (fysikk og biologi)		x	x		26	7,2	250	x		VAV, CO ₂ , temp og bevegelse, undertrykk	Stille

Areal, funksjon	Varmegjenvinner				Luftmengde (m3/h)			Luftfordeling		Styring	Aktivitet
	Roterende	Plate, kryss	Batteri	Plate med varmepumpe	Per person	Material per kvm	Prosess per rom	Omrøring	Fortrengning		
Natur- og miljøfag, videregående skole (fysikk og biologi)		x	x		26	7,2	250	x		VAV, CO ₂ , temp og bevegelse, undertrykk	Stille
Natur- og miljøfag, (kjemirom)		x	x		35	7,2	600	x		VAV, CO ₂ , temp og bevegelse, undertrykk	Stille
Kroppsøving, sal	x				120	7,2	0	x	x	Eget aggregat saler. Minimumsni vå 40 % i driftstiden. VAV, bevegelse	Høy
Kroppsøving, spinningsal	x				150	7,2	0	x	x	Eget aggregat saler. Minimumsni vå 40 % i driftstiden. VAV, bevegelse	Høy
Kroppsøving, styrketreningssal	x				100	7,2	0	x	x	Eget aggregat saler. Minimumsni vå 40 % i driftstiden. VAV, bevegelse	Høy
Kroppsøving, dusj		x	x	x	80	15	40 per dusjhode		x	VAV, CO ₂ , temp og fuktighet, undertrykk	Middels
Svømmehall, hall	Tilpasses behov i hvert enkelt prosjekt.										
Svømmehall, dusj			x	x	80	15	40 per dusjhode		x	VAV, CO ₂ , temp og fuktighet, undertrykk	Middels
Mat & Helse		x	x		50	7,2	400	x		VAV, CO ₂ , bevegelse, undertrykk	Middels
Tørrvarelager	x				0	5,0	200			Overtrykk	Stille
Storkjøkken (kantine, personalkjøkken, fagskole)		x	x		50	7,2	400	x		VAV, CO ₂ , bevegelse, undertrykk	Middels
VGS Spesialrom											
Mekaniske fag		x	x		35	7,2	400		x	VAV, CO ₂ , temp og	Middels

Areal, funksjon	Varmegjenvinner				Luftmengde (m3/h)			Luftfordeling		Styring	Aktivitet
	Roterende	Plate, kryss	Batteri	Plate med varmepumpe	Per person	Material per kvm	Prosess per rom	Omrøring	Fortrengning		
										bevegelse, undertrykk	
Bygg og anlegg		x	x		35	7,2	400			VAV, bevegelse, undertrykk	Middels
Helse og sosial	x				35	7,2	400	x		VAV, CO ₂ , temp og bevegelse	Middels
Frisør		x	x		35	7,2	400			VAV, CO ₂ , temp og bevegelse, undertrykk	Middels
Skolebiblioteket											
Alle rom	x				25	7,2	0	x		VAV, CO ₂ og temp	Stille
Fellesareal											
Alle rom	x				25	7,2	0	x		VAV, CO ₂ og temp	Middels
Personalet											
Personalrom kjøkken		x	x		25	7,2	0	x		VAV, CO ₂ og temp	Stille
Øvrige rom	x				25	7,2	0	x		VAV, CO ₂ og temp	Stille
Støtteareal											
Garderobes	x				0	7,2	0	x		CAV	Middels
Lager	x				0	7,2	0	x		CAV	Stille
Toalett/HC WC*	x				0	0	100/150		x	CAV, undertrykk	Stille
Toalettkjerner **		x	x		0	0	100/150		x	CAV, undertrykk	Stille
Avfallsrom					0	7,2				CAV, undertrykk	Middels
Rengjøringsentral			x		0	15	500		x	VAV, fuktighet og bevegelse, minimumsdrift 20 %, undertrykk	Stille
Bøttekott	x				0	0	100		x	CAV, undertrykk	Stille
Tørkerom					0	0	500			CAV, undertrykk	Stille
Tekniske rom	x				0	7,2	0	x		CAV	Stille
Tekniske rom, IKT	x				0	7,2	0	x		CAV	Stille
Arkiv	x				0	7,2	0			CAV	Stille

Areal, funksjon	Varmegjenvinner				Luftmengde (m3/h)			Luftfordeling		Styring	Aktivitet
	Roterende	Plate, kryss	Batteri	Plate med varmepumpe	Per person	Material per kvm	Prosess per rom	Omrøring	Fortrengning		
Vindfang	x				0	7,2	200			CAV	Middels
* Desentraliserte toaletter skal kun ha avtrekk over tak med overstrømig fra sekundær areal. Skal ikke kobles inn på sentralt aggregat **Toalettkjerner skal inn på sentralt aggregat som ikke er roterende varmegjenvinnere.											

For spesialrom som skal ha spesialventilasjon, skal følgende tabell benyttes:

Spesialventilasjon			
Rom	Funksjon	Luftmengder m3/h	Kommentarer
Mat og helse	Avtrekkshetter	450	Ved forrigling beholdes grunnventilasjonen på minimum 500
	Hette over oppvaskmaskin	170	
Kunst og håndverk, sløydsl	Punktavsug elevbenker	1800	
	Punktavsug båndsg		Total luftmengde i området. Gnistsikker vifte
	Punktavsug el.-høvel		
Keramikkovn	Avtrekkshette	500	
Kjemilab	Punktavsug elevbenker	80	Ved forrigling beholdes grunnventilasjonen på minimum 500
	Avtrekkskap	200-800	Skal kunne reguleres
Forberedelsesrom kjemi	Giftskap	200	Gnistsikker vifte
	Avtrekkskap	200-800	Skal kunne reguleres
	Propanskap		Rør ut av vegg. Rør ut på lavere punkt enn propanskap.
Tekjøkken	Avtrekkshette	170	
Naturfag	Avtrekkskap*	200-800	Skal kunne reguleres.
Kantinekjøkken/storkjøkken	Avtrekkshetter	1000	
	Oppvaskmaskin/steam	170	
Kunst og håndverk, sløyd	Malingskap	500	Sløydrom skal også ha sponavsug.
Kunst og håndverk, keramikk			
Kunst og håndverk, tekstil			
Mekaniske fag, vgs.	Punktavsug	400	
Bygg og anlegg, vgs.			
Frisør, vgs.			Avtrekk fra hårtørkehetter, avkast over tak
Personalrom kjøkken	Avtrekkshette		
Avfalls rom	Eget avtrekk		

Spesialventilasjon			
Rom	Funksjon	Luftmengder m ³ /h	Kommentarer
Rengjøringsentral		500	Prosesstillegg
Tørkerom	Eget avtrekk	500	
Tekniske rom, IKT			Forutsetter kjøling
*Kan være undertrykk fra forsøkskap som går kontinuerlig. Punktavsug fra gasskap, kjemikalieskap, forsøkskap, elevplasser (separat)			

Teknisk rom

For å ivareta støykrav må alt teknisk utstyr i teknisk rom adskilles fra omliggende bygningskonstruksjoner. For å begrense strukturlyd må gjennomføringer (kanaler og rør) ikke ha direkte kontakt med tak, gulv og vegger.

Alle tekniske installasjoner som gir vibrasjoner, skal festes med vibrasjonsdempende oppheng.

Aggregater monteres på bunnramme, høyde 150 mm over gulv, i galvanisert stål. Aggregat skal vibrasjonsisoleres fra gulv.

Systemoppdeling og behovsstyrt ventilasjon

Tilluftstemperaturen skal være utekompensert.

Ventilasjonssystemet skal ha hensiktsmessig inndeling i henhold til bruken.

Mindre grupperom skal være egne soner. Soner som skal kunne slås sammen til en felles sone skal hver for seg ha VAV-regulering. Når sonene benyttes felles skal reguleringen også være felles slik at ikke sonene er i innbyrdes konflikt.

Reservekapasitet

Aggregater og stige kanaler i sjakter, skal dimensjoneres for reservekapasitet slik det er angitt i kap. 3.4.

SFP (Specific Fan Power)

Det skal benyttes utstyr som ivaretar energieffektiv viftedrift. Maksimal SFP for ventilasjonsanlegget skal være lavere enn 2,0 kW/m³/s.

Dokumentasjon av kapasiteter:

Kanal anlegget skal legges opp slik at det er mulig å foreta pålitelige luftmengdemålinger under innregulering og funksjonskontroll.

System og funksjonskrav

For styring henvises det til kapittel B56.

B361 Kanalnett i grunnen for luftbehandling
Krav som for rom under terreng.

B362 Kanalnett for luftbehandling
Inntakskanaler og hovedkanaler for tilluft i anlegg med kjøling skal isoleres utvendig med neopren.

B362.1 Kanaler

Kanaler utføres etter NS 3560 og NS 3561 av varmgalvaniserte stålplater.

Kanalanelegg skal fortrinnsvis bygges opp av sirkulære, prefabrikkerte kanaler og komponenter.

Det legges frem kanalnett for betjening av samtlige arealer.

Rektangulære kanaler med større bredde enn 0,5 m skal kryssknekkes eller avstives.

Rektangulære kanaler skal ha minimum platetykkelse 0,9 mm.

Dersom kanaler bygges på tak skal de bygges inn og hæverkssikres.

B362.2 Skjøtemetoder

For sirkulære kanaler med dimensjoner på hovedkanaler opp til ø200 mm skal det ved avgreninger benyttes T-rør. Påstikk på større kanaler skal utføres med TST. Kanalskjøter for runde kanaler skal utføres med gummipakning av PEH. Bruk av fleksible forbindelser skal ikke forekomme.

Kanalskjøter for firkantkanaler skal utføres med geidskinne, geidstang og pakning. Hjørner skal påmonteres hjørneprofiler. Pakning skal være aldringsbestandig.

B362.3 Tetthet

Alle kanaler, kammer, deler, aggregater etc. skal ha tetthet i henhold til NS 3420 tetthetsklasse B.

B362.4 Fester og oppheng

Kanalopphegets styrke i henhold til, *Byggforsk detaljblad 520.346, Oppheng for tekniske installasjoner*.

Opphengsanordninger, stativer, stålkonstruksjoner etc. skal være av galvanisert utførelse. Patentbånd godkjennes ikke.

Brannisolerte kanaler og kanaler som føres sammen gjennom brannskiller, skal ha brannklassifiserte oppheng.

B362.5 Renseluker/inspeksjonsluker

I kanalnettet monteres renseluker slik at kanalnettet inkl ventiler kan rengjøres i hele sin lengde. Lukene skal utføres slik at kravene til tetthet og isolasjon opprettholdes. Bruk av endeløkk i kanalgrener istedenfor bend kan regnes som "inspeksjonsluke". Likeledes vil tilluft- og avtrekksventiler, hvor strupeinnsats kan tas ut for kanalrens, også gi gode inspeksjonsmuligheter når det benyttes fiberoptiske hjelpemidler.

Maksimal avstand mellom lukene skal være 15 m. Lukene innsettes med kortere mellomrom dersom det er montert et innreguleringsspjeld eller en annen komponent som hindrer rensautstyr.

Det vises også til kap. B365.2.

B362.6 Luftinntak

For å oppnå best mulig kvalitet på den friskluften som tilføres bygningen, må luftinntaket plasseres på den siden av bygget hvor luften har lavest temperatur, fortrinnsvis mot nord, og vendt vekk fra gate, parkeringsplass eller andre forurensningskilder. Luftinntak skal plasseres minimum 3 m over bakkenivå, og minimum 2 m over underliggende takflater, og for øvrig slik at det ikke lett kan bli utsatt for hæverk/sabotasje.

Luftinntak skal utformes slik at ikke fukt og snø kan trenge inn i anlegget. Fortrinnsvis skal luftinntaket beskyttes av overbygg/skjerm. Lufthastighetsprofilen over luftinntaket dokumenteres. Maksimal lufthastighet i hele profilet skal være mindre enn 1,5 m/s. Gjennomsnittsbetraktninger aksepteres ikke. Lufthastighet over profilet skal dokumenteres ved målinger over profilet.

Luftinntaket skal ha lys innvendig og dør slik at en lett kan komme til og inspisere og holde rent mellom inntaksrist og selve aggregatet. Inntakskammer skal ha fastmontert drenering i lavpunkt med ferdig montert avløp til sluk eller tilkoblet overvannsledning.

Risten skal ha en utforming som effektivt stopper vann og snø, og med minimal risiko for påfrysing. For å løse vanskelige situasjoner må det vurderes å benytte spesielle inntaksrister som for eksempel "Bergensristen". Om nødvendig skal ristene leveres med selvregulerende varmekabel. Denne skal styres av termostat.

Luftinntaket utformes slik at det ikke blir tilholdssted for fugler.

B362.7 Spjeld

Reguleringsspjeld skal ha måleuttak. Irisspjeld skal benyttes. Spjeld skal merkes etter innregulering med innstillingsposisjon og mengde.

Eventuelle brannspjeld skal ha reset på utsiden av kanalen.

Alle spjeld skal være lett tilgjengelige for tilsyn og service.

Låsbare inspeksjonsluker monteres i forbindelse med åpne kanalnett.

Motorstyrte spjeld, innjusteringsspjeld og varmeventiler skal tydelig indikere åpen/lukket posisjon.

B363 Skal ikke benyttes

B364 Utstyr for luftfordeling

B364.1 Tillufts- og avtrekksventiler

Generelt skal omrøringsventilasjon velges da dette gir maksimal fleksibilitet når det gjelder møblering av rommene.

Fortrengningsventilasjon har en høyere ventilasjonseffektivitet enn omrøringsventilasjon, og krever derfor mindre luft for å oppfylle en gitt funksjon, men pga. faren for trekk kan permanente arbeidsplasser ikke plasseres for tett inntil tilluftventilene som er plassert ved gulv.

Fortrengningsventilasjon vil derfor til en viss grad binde opp møbleringen av rommene, men i større rom med gode takhøyder som lesesaler, auditorier, gymnastikksaler og lignende kan fortrengningsventilasjon benyttes.

Sekundære rom som WC, bøttekott, lager, etc. kan med fordel ventileres med overstrømningsluft fra omkringliggende rom. Slike rom kan derfor utstyres med bare avtrekksventiler, og de gis et høyt luftskifte for å få til en effektiv fjerning av luft og fuktighet som dannes i rommet. Lufttilstrømningen skjer med spalter over/under dør eller ved overstrømningsventiler i dør/vegg. Overstrømningsluften må ha akseptabel kvalitet. Størrelsen på overstrømningsåpningene må være dimensjonert slik at det ikke blir for stort undertrykk i rommene.

Alle ventiler utføres i standard hvit utførelse. Ventilplassering og -type må prosjekteres slik at høy ventilasjonseffektivitet sikres uten å forårsake trekk eller støy. Det skal velges ventiler som ikke skaper unødvendig stor trykkmotstand.

Tillufts- og avtrekksventiler skal kunne kontrollmåles, låses, samt kunne demonteres for rengjøring.

B364.2 Ventiler for omrøringsventilasjon

Ventilenes kastelengde (L0.2) skal justeres slik at kastelengden blir lik avstanden til motstående vegg(er). Maksimal hastighet i oppholdssonen skal være 0,2 m/s ved en undertemperatur på 10 °C.

Maksimal hastighet i oppholdssonen skal være 0,15 m/s ved en undertemperatur på 5 °C.

Primært skal omrøringsventiler benyttes.

B364.3 Ventiler for fortrenningsventilasjon

Ved bruk av fortrenningsventilasjon skal det primært benyttes ventiler for innfelling i vegg.

Følgende tekniske minstekrav skal tilfredsstilles:

Luftmengde	Nærsone L0.2 2T=3K Målt uavh. av høyde o/gulv	Maks trykkfall
0 - 150 m ³ /h	0,7 m	20 Pa
150 - 300 m ³ /h	1,4 m	20 Pa
300 - 500 m ³ /h	1,5 m	20 Pa
500 - 1000 m ³ /h	1,8 m	20 Pa
1000 - 2000 m ³ /h	2,0 m	20 Pa
> 2000 m ³ /h	2,5 m	25 Pa

Eventuelle trykkutjevningmatter skal enkelt kunne skiftes ut.

Dersom ventilasjonseffektivitet utnyttes for å kunne redusere luftmengder skal denne dokumenteres ved målinger.

B364.4 Avtrekkshetter

Avtrekkshette i kjøkken skal utføres i rustfritt stål med profiler og undertak i samme materiale. Hetten skal leveres komplett med fettfilter (enkelt demonterbart og kan vaskes i oppvaskmaskin) og lysarmatur. I storkjøkken skal alle avtrekkshetter leveres med belysningsarmaturer minimum IP-67.

Dimensjoner på hette må tilpasses komfyrleveransen og regulering tilpasses ventilasjonsanlegg. Kjøkkenavtrekk føres rett opp til tak uten støvsamlende hylle.

I tillegg skal det leveres avtrekkshette over steam-oppvaskmaskin i storkjøkken.

B364.5 Lydfeller

Lyddemperne skal være utført med lydabsorberende element av mineralull med fiberduk eller syntetfiber som hindrer fiberslipp samt kapsling av forsinket stål. Ved hastigheter over 5 m/s skal lydfellene i tillegg ha perforert innerplate. Lydfeller plassert før ventilasjonsaggregat skal være fuktsikre.

Lydfellene skal være tilgjengelige for inspeksjon og rensing.

Plassering av lydfeller skal være basert på lydberegninger.

B364.6 Kontrollventiler

Kontrollventiler skal leveres med ramme og pakning og skal kunne låses.

B365 Utstyr for luftbehandling

Det skal fortrinnsvis benyttes prefabrikkerte ventilasjonsaggregater uttestet på fabrikk.

B365.1 Tetthet og isolasjon

Aggregater skal tilfredsstille krav gitt i *NS-EN 8886 Ventilasjon i bygninger - Luftbehandlingsaggregater*.

Følgende krav skal tilfredsstilles:

- | | |
|--|------------|
| • Mekanisk styrke i aggregatkapsling | Klasse 1A |
| • Tetthet i kapslingen | Klasse A |
| • Tetthet i filterinnfestingen | k<1 % |
| • Aggregatkapslingens varmeisolering, U-verdi | Klasse T3 |
| • Aggregatkapslingens varmeisolering, kuldebroer | Klasse TB3 |

Kapslingen skal være oppbygd med galvanisert inner- og yttermantel med mellomliggende mineralullisolasjon eller tilsvarende.

Nødvendige vibrasjonsdempere monteres slik at vibrasjonene ikke forplanter seg til omgivelsene/konstruksjonene.

B365.2 Inspeksjonsdører

Samtlige bevegelige funksjonsdeler skal ha inspeksjonsdører. Alle inspeksjonsdører skal være utført med solid sidehengsling og inspeksjonsvindu. Lukke- og låsesystemene skal være justerbare for å oppnå maksimal tetting. Aggregatdelene skal ha innvendig belysning med ferdig lagt kabel frem til koplingsboks på utsiden av aggregatet. Batterier, filter, varmegjenvinnere og vifter skal være utdragbare på skinner.

B365.3 Vifter

Aggregater skal ha dobbeltsugende direktedrevne kammervifter. Det skal benyttes frekvensregulerte EC-motorer.

Motoren dimensjoneres for ytelser inntil 20 % over effektbehov på motoraksel.

Det skal være lys og vindu for inspeksjon.

B365.4 Gjenvinner

Valg av gjenvinner er definert i tabellen innledningsvis i kapittel B36.

Varmegjenvinnere må ikke resirkulere forurensninger i utluften.

De ulike typene gjenvinnere skal minimum ha følgende gjenvinningsgrad:

- | | |
|----------------|------|
| • Roterende | 85 % |
| • Plate, kryss | 60 % |
| • Batteri | 55 % |
| • Heat-pipes | 58 % |

Roterende gjenvinnere planlegges i henhold til beskrivelse i *Roterende varmegjenvinnere og inneklime* i Ventøk-serien utgitt av Skarland Press.

B365.5 Batterier

Aggregatene skal ha batterier for vannbåren varme.

Om kjølebatteri ikke inngår i leveransen skal aggregat leveres med avsatt plass for fremtidig ettermontasje av batteri med dryppepanne.

B365.6 Filter

Det skal velges filter tilpasset geografisk beliggenhet, forurensning i uteluften og målsetting om et godt innemiljø.

Aggregatfilter skal være av kassetype med engangsmedium, lang filterpose. Monteres flere filtre i samme ramme skal tetningslist benyttes mellom kassettene.

På tilluftside skal det monteres filter kvalitet EU7, med unntak utenfor sentrum med svevestøvproblematikk ute der det monteres med EU8. Filteret skal skiftes fra urens sone. For avtrekksside monteres filter av kvalitet EU7. Areal på filter skal være 9.4 m²/m³/s. Det skal leveres ett reservefiltersett. Filteret skal dokumenteres i henhold til *NS-EN 779 Partikkelfiltre for vanlig ventilasjon*.

B365.7 Spjeld

Spjeld utføres i forsinket stål, med motgående spjeldblade. Inntaks og avkastspjeld skal ha tetthetsklasse 4.

Aggregatet skal ha automatisk virkende stengespjeld (m/ fjærtilbaketrekk) mot uteluft og avtrekk som stenger når anlegget ikke er i drift.

B365.8 Innfesting og sammenkobling av komponenter

I aggregater inngår alle deler for komplett funksjon så som overganger mellom komponenter, forbindelse mellom tillufts- og avtrekksaggregat m.m.

Det skal være blinddel over batterier slik at shuntkobling kan plasseres uten å være til hinder for tilkomst til batteriet.

Mellom batterier skal det være blinddel for montering av de beskrevne følere.

B365.9 Shuntkoplinger

Shuntkoplinger monteres ved aggregat. Det skal benyttes prefabrikkerte shuntgrupper.

B365.10 Måling

Det skal monteres termometre før og etter utstyr i aggregatet der det kan skje en temperaturforandring. For hvert aggregat medregnes trykktapsindikering ved hjelp av en mekanisk trykkmåler, Magnehelic manometer eller tilsvarende, for filter på hhv. tillufts- og avtrekksside.

Aggregat leveres med integrert luftmengdemåling.

B366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

Ved underkjølt luft skal tilluftskanaler isoleres utvendig med steinull lamellmatte festet i armert aluminiumsfolie. Inntakskanaler skal alltid isoleres.

Frittliggende mineralullisolasjon tillates ikke og krav til forsegling gjelder alle deler av anlegget. Isolasjon skal utføres slik at indremiljø ikke belastes (emisjoner, fiber, etc.). Nødvendig innkledning/innkapsling skal derfor medtas.

Vedrørende krav til isolasjon av luftinntakskanaler og kammer utføres dette som beskrevet under kanalanlegg.

Inntakskanaler og hovedkanaler for tilluft i anlegg med kjøling skal isoleres utvendig med neoprencellegummi.

Kanaler skal ikke isoleres innvendig. Unntatt er avkastluftskanaler for eventuell lyd-demping.

Utførelse

Isolasjonen skal festes med spesiallim, plastskruer og sperreskiver (rektangulære kanaler) eller bindtråd (runde kanaler).

Alle skjøter skal dekkes med strimler av aluminiumfolie. Avslutninger skal utføres med beslag.

Rundt inspeksjonsluker skal isolasjon avsluttes med plateprofiler, eller tilsvarende.

Varmeisolering

Maksimalt tillatt temperaturheving/senking av luften fra aggregat til ventil er ± 1 °C.

Kondensisolering

Kanaler utføres med isolasjon slik at utvendig eller innvendig kondensdannelse ikke kan forekomme. Ventilasjonsskanaler må ikke isoleres/støydempes med fri mineralull.

Avtrekkskanaler i kalde rom som loft, oppbygde tak etc. skal isoleres.

Brannisolering

Ved brannisolering sys skjøtene med forsinket jerntråd med stinglengde 50-100 mm. Alternativt kan det benyttes kramper som festes med spesialtang.

Ved montasje av vertikale kanaler skal hver tredje matte festes slik at den er bærende.

Brannisolering av firkantkanaler utføres med brannplater kledd med aluminiums-folie.

Platene festes til kanalene med galvaniserte klips som poppes til kanalene med avstand ca. 300 til 350 mm. På undersiden av horisontale kanaler festes én klips på midten av platen. På vertikale kanaler benyttes klips i 2 høyder.

Brannisolasjon med hull i mantel tillates ikke.

B367 Skal ikke benyttes

B368 Skal ikke benyttes

B369 Annet utstyr for luftbehandling
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B37 Komfortkjøling
Ikke aktuelt.

B38 Vannbehandling

B381 Systemer for rensing av forbruksvann

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B382 Systemer for rensing av avløpsvann

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B383 Systemer for rensing av vann til svømmebasseng

Jfr. krav til svømmehaller i boken *Kravspesifikasjon, idretts- og svømmehaller*.

B384 Skal ikke benyttes

B385 Skal ikke benyttes

B386 Innendørs fontener og springvann

Ikke aktuelt. For drikkefontener, se pkt. B315.1.

B387 Skal ikke benyttes

B388 Skal ikke benyttes

B389 Andre deler for vannbehandling

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B39 Andre VVS-installasjoner

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B4 Elkraftinstallasjoner

B40 Elkraft, generelt

Alle elektrotekniske anlegg skal planlegges med mulighet for min 20 % utvidelse hvor ikke annet er definert. Dette gjelder fordelinger, kabler og føringsveier (alle anlegg). Det skal vurderes om ytterligere ledig kapasitet skal settes av til en mulig framtidig utbygging, jfr. *Felles kravspesifikasjon for Oslo kommune – Overordnet kravspesifikasjon*.

Det skal generelt benyttes skjult anlegg. Åpent kabelopplegg aksepteres generelt ikke av hensyn til renhold. Åpent anlegg kan benyttes i tekniske rom.

Primært skal elektroteknisk sentralutstyr være moduloppbygget.

Avskjerming og avstand til andre fordelingsanlegg og utstyr skal ivaretas. Alle installasjoner og utstyr som leveres skal tilfredsstillende EUs EMC-direktiver (direktiv 89/336/EEC med endringsdirektiv 92/31/EEC).

Trafoer, fordelinger, aggregater, sendere, utstyr etc. skal plasseres med tilstrekkelig avstand til personer/undervisningsplasser slik at de ikke utsettes for uheldig elektriske/magnetiske felter. Eventuelt skal feltene skjermes der det ikke er mulig å oppnå tilfredsstillende avstand.

Det henvises til *Kravspesifikasjon for skoleanlegg, del 1* for oversikt over bruker-spesifikke krav knyttet til elkraft.

B41 Basisinstallasjoner for elkraft

B411 Systemer for kabelføring

Det skal være tilgang for inspeksjon, montasje og vedlikehold til hele føringsveien, der dette er hensiktsmessig.

Stigekabler og andre hovedstrømskabler skal bare legges i en høyde på kabelbro, kanal og lignende. Fortrinnsvis skal kablene forlegges med 1 kabeldiameters avstand, for øvrig i henhold til beregninger i FEB-DOK. Kabler skal ikke legges i ventilasjonskanaler.

B411.1 Fellesføring

Bæresystemer skal dimensjoneres for å dekke elkraft, IT, tele, sikkerhetsanlegg og automatiseringsanlegg med 30 % utvidelsesmulighet.

Svakstrømskabler skal primært legges på egne føringsveier, men det aksepteres felles føringsveier fra korridorstrekk og til brystningskanal, forutsatt at kablene legges fysisk atskilt og med tilstrekkelig avstand.

For å unngå støyoverføring fra kraftnettet til de teletekniske anlegg må det tas hensyn til uheldig nærføring, i kanal innebærer det at disse har skillevegger og nødvendig plass for tilstrekkelig avstand.

B411.2 Bæresystemet

Bæresystemer skal forankres i faste bygningsdeler og ikke i demonterbare eller bevegelige installasjoner. Videre tillates ikke installasjoner for andre fag forankret eller opphengt i bæresystemer for elektrotekniske anlegg.

Bæresystemer skal inkludere nødvendige braketter og innfestingsdetaljer og være sammenhengende gjennom hele anlegget, med standardiserte svinger, bend og justeringsenheter.

Bæresystemer skal tilknyttes jord og være galvanisk forbundet i alle overganger, sprang, etc.

B411.3 Sjakter

Hvor det etableres bygningsmessige sjakter for fremføring av stigekabler til underfordelingssentraler skal det leveres nødvendige skinner og kabelbroer for klamring av kabler.

Stigeledninger forlagt vertikalt skal klamres til ankerskinner eller kabelbroer med polklammer.

B411.4 Kabelbroer

Kabelbroer skal være utformet i aluminium eller korrosjonsbeskyttet stål og ha vegg- og hele takfester, standard svinger, kryss etc., slik at kablene kan legges uten å tres. Det skal leveres skilleplater eller kabelrenner mellom elkraft/tele, i hele broens lengde der felles bro monteres.

Det skal etableres kabelbroer i alle hovedføringsveier og korridorer etc. Kabler skal ikke legges i ventilasjonskanaler. Kabler på kabelbroer skal stripses og klamres forsvarlig til kabelbroene. Det skal benyttes prefabrikkerte montasjeplater hvor det monteres utstyr på kabelbroer.

Kabelbroer avsluttes 0,2 m fra vegg av hensyn til branntetting og kontroll.

B411.5 Røranlegg

I tekniske rom skal kabler til utstyr for VVS-tekniske anlegg forlegges i stålrør/stålplica/panserslange, og avsluttes med egnet nippelinnføring til utstyret. Hvor rør eller stålplica avgrenses fra kabelbro/-bane skal disse avsluttes med nippel til brakett på kabelbro.

B412 Systemer for jording

Jordingsanlegget skal utføres slik at det tilfredsstiller sikkerhets- og funksjonskravene for byggets elektrotekniske installasjoner og leveres komplett ferdig montert og i driftsmessig godkjent stand, i henhold til gjeldende forskrifter.

System for jording velges ut ifra stedlige forhold.

Det forutsettes at det benyttes fundamentjording som kan legges under fundamenter/i dreneringen rundt bygningene. Hovedjordingspunkt etableres i hovedtavlerommet på egne samleskinner.

Tilstrekkelig overgangsmotstand skal dokumenteres etter at jordingsanlegget er lagt. Tiltak for tilleggsjording gjennomføres om ikke tilstrekkelig overgangsmotstand oppnås.

B413 Systemer for lynvern

Lynavleder skal vurderes og installeres ved behov. Dersom det dokumenteres at lynvernanlegg skal installeres utføres dette som et aktivt anlegg med oppfangere på alle utsatte anleggsdeler.

Overspenningsvern (grovern) skal medtas og monteres på inntaket for sterkstrømsanlegg og svakstrømanlegg til bygget. Overspenningsvern skal medtas og det må sikres at lynnedslag/EMP ikke induserer større spenninger enn maks 2kV. Finvern på innkommende telekabler skal medtas.

B414 Systemer for elkraftuttak

B414.1 Veggkanaler

Det må etableres føringsvei mellom kabelbroer og kabelkanaler pr. minimum 6 uttaksgrupper. Kanalene skal minimum ha 3 kammer med nødvendig plass for kabler. Det skal benyttes veggkanaler i aluminium, med adskilte rom for sterkstrøm og tele/data. Prefabrikkerte hjørner og vinkler skal benyttes. Kanal i standard hvit farge benyttes.

B414.2 Nedføringsstaver

Nedføringsstaver skal kun benyttes på kontorer av hensyn til vandalisme. Veggkanalene skal være av metall. Grenstaver leveres med fot, bevegelig slange og gjennomføringsrosett i tak.

B415 Skal ikke benyttes

B416 Skal ikke benyttes

B417 Skal ikke benyttes

B418 Skal ikke benyttes

B419 Andre basisinstallasjoner for elkraft

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B42 Høytspent forsyning

Anbefalinger fra Statens Strålevern benyttes i vurderinger rundt stråling og plassering av slikt utstyr.

Det må tas hensyn til høyspent slik at potensielt skadelige elektromagnetiske felter ikke oppstår.

B421 Fordelingssystem

Spenningsystem 400V TN-S legges til grunn for nye installasjoner.

B422 Nettstasjoner

Nettstasjon forutsettes bygget som utvendig frittstående nettstasjon plassert i tilstrekkelig avstand til oppholdsarealer ute og inne i forhold til strålingskravet gitt i kapittel B420. Retningslinjer fra nettleverandør skal følges.

Adkomst til nettstasjon/trafo holdes fysisk adskilt fra alle rømningsveier til sikkert oppholdssted.

Størrelsen på rommet for nettstasjonen skal avklares med nettleverandør/Hafslund Nett, og det må tas hensyn til eventuelle utvidelsesmuligheter for skolen.

B423 Skal ikke benyttes

B424 Skal ikke benyttes

B425 Skal ikke benyttes

B426 Skal ikke benyttes

B427 Skal ikke benyttes

B428 Skal ikke benyttes

B429 Andre deler for høytspent forsyning

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B43 Lavspent forsyning

Det skal leveres et strukturert fordelingsanlegg. Fordelinger skal leveres i henhold til *NEK-EN 60439-1* og *-3*.

Behov for avskjerming og avstand til andre fordelingsanlegg og utstyr skal ivaretas. Alle installasjoner og utstyr som leveres skal tilfredsstille EUs EMC-direktiver *EN50081-1*, *EN50082-1*, *EN55022* og *EN55024*.

B431 System for elkraftinntak

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B432 System for hovedfordeling

B432.1 Hovedfordeling

Hovedfordeling skal ha god plass for utvidelser. Det skal velges fornuftige løsninger med tanke på tariffer og måleranlegg, slik at kraftkjøp kan gjøres til

konkurransemessige priser. Fordelingen skal leveres forberedt for fritt valg av energileverandør, inkludert levering av databasert måle- og overvåkingststyr.

Det installeres elektroniske målere for hver energibærer (strøm, bioolje, fjernvarme, etc.). Er varmeproduksjonen basert på strøm (elektrokjele, varmepumpe, etc.) skal egen strømmåler installeres for dette.

Tavlen skal bygges i overensstemmelse med EN60439-1 og tilfredsstillende IP-2X og være for sakkyndig betjening. Alle inn- og utgående kabler utstyres med effektbrytere. Alle kraftkabler skal tilkobles direkte på vernets avgangsklemmer med kabelsko. Betjeningsbrytere, signallamper og instrumenter skal monteres i tavlefront. Hovedfordelingens samleskinner etc. skal dimensjoneres for belastningen i henhold til hovedbryterens maksimalinnstilling. Strømskinner i fordelingen skal være dimensjonert for utvidelse, ha samme tverrsnitt i hele fordelings lengde og være uten avtrapping. Historikk på hovedbryter skal kunne avleses og den skal være dimensjonert etter stikkledningens maksuttak.

Hovedtavlen skal ha pluggbare overspenningsvern i alle faser slik at det sikres mot at lynnedslag/EMP ikke induserer større spenninger enn maks 2kV. Overspenningsvernet skal ha indikator for havarert vern og enkel frakobling ved megging. Det leveres 3 stk. overspenningsvern i reserve. Skilt skal vise innstilt verdi. Utstyr for isolasjonsovervåking skal være utbyggbar og ha lysindikering for hver kurs, potensialfri kontakt for alarm samt viserinstrument for angivelse av isolasjonsnivå/lekkasjestrøm leveres. Fordelingen leveres fortrinnsvis som frittstående del og med separate kabelfelt.

Det skal monteres multimetre som viser strøm, spenning, effekt, cos Ø og frekvens for alle faser. Det skal avsettes plass for strømløsløst måleromkobler. Fordelingene skal være utført som prefabrikkerte stålmodultavler.

Det skal være montert lys og 1 stk. 3 fas stikkontakt 16A og 1 stk. 1 fas stikkontakt 16A montert pr. tavle. Sikringsautomatene for disse må være tilpasset startstrømmer for sveiutstyr, vinkelkuttere etc. Stigeledningsskjema skal monteres beskyttet på vegg.

Selektivitet

Det skal benyttes samme leverandør av vern for hoved- og fordelingsstavler av hensyn til selektivitet. Det skal generelt tilstrebes å ha samme leverandør av vern for alle fordelinger. Alle vern tilpasses foranliggende og etterliggende vern/sikring med hensyn på selektivitet. Det skal som hovedregel være selektivitet mellom alle vern i anlegget. Alle krav som stilles til hvert enkelt delprodukt ifølge NS 3420, legges til grunn for utførelsen når de blir brukt i en komplett, ferdig koblet montasjenhet. Vern skal være av samme fabrikat og tilfredsstillende kravene i IEC 947.2 for effektbrytere og IEC/EN 60 898 for automatsikringer.

B432.2 Stigekabler

Fra hovedtavlen benyttes det plastisolert skjermet kabler som stigeledninger ut til underfordelinger. Det benyttes AL kabler på alle stigeledninger over 50 mm².

Anlegget skal som minimum dimensjoneres for minimum 60 W/m² eks varme og 30 % for utvidelse, for øvrig i henhold til effektberegninger.

Stigere til VVS-anlegg, varmtvannsberedere og andre tekniske installasjoner skal dimensjoneres slik at kabler belastes maks 80 %, selv med en utvidelse på 30 %.

Urolige laster, lys/stikk, varme, VVS, heis, prioriterte laster og ev. andre spesielle anlegg skal ha separate stigere.

B433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk

B433.1 Underfordelinger

Fordelingene skal leveres i forskriftsmessig kapslet utførelse min IP2XC eller IP30 montert i egen branncelle (jfr. *NEK 400* og *TEK § 7-22*). Vern skal være av samme fabrikat og tilfredsstillende kravene i IEC 947.2 for effektbrytere og IEC 898/EN 60 for automatsikringer. Overspenningsvern skal være i henhold til IEC/NEK 61643-1 og monteres mellom alle faser og jord. Som hovedbrytere benyttes låsbare lastbrytere uten vern. Alle vern skal være allpolige kombiautomatsikringer. Karakteristikk tilpasses aktuell belastning på kursene. Jordfeilvarslere for komplett installasjon monteres i alle fordelinger.

Alle utgående hovedstrømskabler til og med 16 mm² og alle styre- og signalkabler inn til eller ut fra fordelingen skal tilkobles via rekkeklemmer.

Det skal være montert lys og 1 stk. 3 fas stikkontakt 16A og 1 stk. 1 fas stikkontakt 16A montert pr. tavle. Elementautomatene for disse må være tilpasset startstrømmer for sveiseutstyr, vinkelcuttere etc. Kursfortegnelse skal monteres beskyttet på vegg. I alle fordelinger monteres lys. Alle fordelinger merkes på utsiden av dør med fordelingsnummer.

I hver underfordeling skal det monteres effektbrytere slik at fordelingen kan legges strømløs uten å kople ut hele stigeledningen.

Som et alternativ til sprinklerdetektering av underfordelinger kan det vurderes å bruke alternativt slukkemedie som for eksempel "Aerosol".

B433.2 Kursopplegg for lys og stikk

Det skal leveres et kursopplegg hvor alle installasjoner primært er utført som skjult anlegg og ved føringer i/på etablerte bæresystemer.

Tilførsel til svakstrømsanlegg automatiseringsanlegg utføres med separate kurser pr. anlegg.

Det skal benyttes separate kurser for lys og stikkontakter.

Det skal leveres et buss-styringssystem type KNX, LON etc. eller en kombinasjon for styring av lys og klima i alle rom som både gir mulighet for automatisk styring via bevegelsesdetektorer, eventuelt solavskjerming og klima i alle rom som både gir mulighet for automatisk styring via bevegelsesdetektorer, dagslyssensorer for rekkevis styring/demping, tid, og signaler fra innbruddsalarm, adgangskontroll og brannalarmanlegg. Det skal generelt benyttes bevegelsesdetektor for styring av lys. I tekniske rom benyttes standard lysbrytere.

I aula og samlingssaler leveres installasjoner med dimming integrert med AV-anlegget. For mindre undervisningsrom kan det benyttes lokale direktekoblede bevegelsessensorer via BUS/KNX-anlegget. Alle bevegelsesdetektorer skal ha justerbar 30 min forsinkelse på utkobling etter siste registrerte bevegelse. Belysningsanlegget må være tilpasset/forberedt for styring via AV-anlegget i rom som skal ha AV-utstyr. Ulike scenariosammensetninger forutsettes, med tilhørende styringspanel. Dimming av kurser skal leveres i rom/areal hvor dette er naturlig, for eksempel møterom og undervisningsrom.

Felles WC'er kan styres over felles bevegelsessensor. Bevegelsesdetektoren som styrer lyset skal også styre pådrag for ventilasjon, varme og kjøling i de respektive soner/arealer.

I fellesarealer skal lys/klimastyringen deles opp i soner/områder avhengig av oppdeling og bruk.

I rom som skal kunne deles opp med foldevegger, må styringen også deles slik at rommene fungerer uavhengig av hverandre ved bruk av deleveggene. Nødvendig foldedørsautomatikk leveres.

Kortlesere til adgangskontroll og andre betjeningsenheter må alltid ha nødvendig belysning for enkel betjening.

Rom som skal ha lysdemping skal ha demping ned til 10 %.

All belysningsarmaturer skal kobles over stikkontakter i systemhimling.

B434 Elkraftfordeling til drifttekniske installasjoner

B434.1 Underfordelinger

Underfordelinger skal plasseres i samme etasje som arealet de betjener. Underfordelingene skal plasseres i brannsikre tavlerom eller låsbare skap. Underfordelingene skal være tilpasset eventuell soneinndeling for utleie.

Fordelingene skal leveres i forskriftsmessig kapslet utførelse min IP2XC eller IP30 montert i egen branncelle (jfr. *NEK 400* og TEK § 7-22). Vern skal være av samme fabrikat og tilfredsstillende kravene i IEC 947.2 for effektbrytere og IEC 898/EN 60 for automatsikringer. Overspenningsvern skal være i henhold til IEC/NEK 61643-1 og monteres mellom alle faser og jord. Som hovedbrytere benyttes låsbare lastbrytere uten vern. Alle vern skal være allpolige kombiautomatsikringer. Karakteristikk tilpasses aktuell belastning på kursene. Jordfeilvarslere monteres i alle fordelinger.

Anleggene skal sikres på hensiktsmessig måte i forhold til vern og startstrøm.

Alle utgående hovedstrømskabler til og med 16 mm² og alle styre- og signalkabler inn til eller ut fra fordelingen skal tilkobles via rekkeklemmer.

I hver underfordeling skal det monteres effektbrytere slik at fordelingen kan legges strømløs uten å kople ut hele stigeledningen.

Kabler og utstyr skal dimensjoneres slik at maksimalt spenningsfall ligger innenfor følgende grenser:

Det skal være montert lys og 1 stk. 3 fas stikkontakt 16A og 1stk 1 fas stikkontakt 16A montert pr. tavle. Sikringsautomatene for disse må være tilpasset startstrømmer for sveiseutstyr, vinkelkuttere etc. Stigeledningsskjema skal monteres beskyttet på vegg.

B434.2 Fordelingsanlegg for drift

Det skal minimum benyttes doble stikkontakter.

Det skal monteres 16A stikkontakter med 10 m mellomrom for bruk til rengjøringsmaskiner, etc.

Hvor det blir montert elektriske dører/porter, røykluker, elektrisk solavskjerming og lignende må nødvendig kursopplegg medtas. Tilknytning og styring lokalt og sentralt forutsettes.

Tilførsel til svakstrømsanlegg automatiseringsanlegg utføres med separate kurser pr. anlegg.

Det medtas komplette installasjoner til heiser, solavskjerming, porter og andre driftstekniske installasjoner.

B435 Elkraftfordeling til virksomhet

B435.1 Underfordelinger

Underfordelinger skal plasseres i samme etasje som arealet de betjener. Underfordelingene skal være tilpasset eventuell soneinndeling for utleie.

Underfordelingene skal plasseres med innbyrdes avstand slik at kursledninger ikke overstiger 35-40 m.

Fordelingene skal leveres i forskriftsmessig kapslet utførelse min IP2XC eller IP30 montert i egen branncelle (jfr. *NEK 400/* og *TEK § 7-22*). Vern skal være av samme fabrikat og tilfredsstillende kravene i IEC 947.2 for effektbrytere og IEC 898/EN 60 for automatsikringer. Overspenningsvern skal være i henhold til IEC/NEK 61643-1 og monteres mellom alle faser og jord. Som hovedbrytere benyttes låsbare lastbrytere uten vern. Alle vern skal være allpolige kombiautomatsikringer. Karakteristikk tilpasses aktuell belastning på kursene. Jordfeilvarslere monteres i alle fordelinger.

Anleggene skal sikres på hensiktsmessig måte i forhold til vern og startstrøm.

Alle utgående hovedstrømskabler til og med 16 mm² og alle styre- og signalkabler inn til eller ut fra fordelingen skal tilkobles via rekkeklemmer.

I hver underfordeling skal det monteres effektbrytere slik at fordelingen kan legges strømløs uten å kople ut hele stigeledningen.

Kabler og utstyr skal dimensjoneres slik at maksimalt spenningsfall ligger innenfor følgende grenser:

Det skal være montert lys og 1 stk. 3 fas stikkontakt 16A og 1 stk. 1 fas stikkontakt 16A montert pr. tavle. Sikringsautomatene for disse må være tilpasset startstrømmer for sveiseutstyr, vinkelcuttere etc. Stigeledningsskjema skal monteres beskyttet på vegg.

Fordelinger skal ha innmontert kursfortegnelse.

B435.2 Fordelingsanlegg for virksomheten

Det skal minimum benyttes doble stikkontakter.

Stikkontaktkurser for generell drift skal være 16A og ikke belastes med mer enn 5 stk. arbeidsplasser/uttaksgrupper i veggkanaler/grenstaver og 12 punkter ellers.

Det skal medtas separate kurser for data, kursene skal være 16A og belastes med maks 5 stk. arbeidsplasser/uttaksgrupper. Det må tas hensyn til startstrømmer for PC og dataskjermer.

Det skal monteres 16A stikkontakter med 10 m mellomrom for bruk til rengjøringsmaskiner, etc.

Tilførsel til innbruddsalarm, adgangskontrollanlegg, porttelefon, basestasjoner for DECT telefon, ITV-anlegg, utføres med separate kurser pr. anlegg.

B436 Skal ikke benyttes

B437 Skal ikke benyttes

B438 Skal ikke benyttes

- B439 Andre deler for lavspenning forsyning
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B44 Lys

Generelt

Samspillet mellom elektrisk lys, dagslys og rommets karakter skal til sammen skape en visuelt god og vennlig atmosfære hvor mennesker trives og føler seg vel. Blending må så langt som mulig unngås. Det må tas hensyn til de ulike arbeidsmomenter menneskene utfører daglig. Lysnivået må i noen rom kunne varieres.

Generelt vises til publikasjoner fra Lyskultur, blant annet egen veileder for Skolebelysning. Se også *Forskrift om miljørettet helsevern*.

Av hensyn til drift og vedlikehold skal antall ulike typer belysningsarmaturer begrenses til et minimum.

Styring av lyskilder

Det henvises til kapittel 56.

Det skal leveres et styringssystem for styring av lys, ev. i alle rom som både gir mulighet for, automatisk styring via bevegelsesdetektorer, sentral styring samt lokal lysstyring. De lokale styringsmulighetene skal overstyre den sentrale. Det skal være 20 minutters forsinkelse på allmennbelysningen i undervisningsrom.

I fellesarealer skal lys/klimastyringen deles opp i soner/områder avhengig av oppdeling og leietakers disponering av lokalene.

I rom som skal kunne deles opp med foldevegger, må styringen også deles slik at rommene fungerer uavhengig av hverandre ved bruk av deleveggene. Foldedørsautomatikk skal leveres (sensor for åpen/lukket posisjon).

I en del møte- og undervisningsrom skal installasjonene integreres med audio-visuelt utstyr (AV utstyr). Alle installasjonene må derfor tilpasses dette.

De rom som har lysdemping skal ha demping ned til 10 %.

Utelys skal styres over fotocelle/bevegelsessensor.

Lys i forbindelse med effektbelysning skal kunne styres separat og ha egen "nattlys" innstilling som også kan styres av fotocelle og tidsur.

Merking

Alle tablåer skal merkes i henhold til boken *Kravspesifikasjon - merkemanualen*.

Lysberegninger

Lysberegninger av typiske rom skal utføres og fremlegges.

- B441 Skal ikke benyttes

- B442 Belysningsutstyr

B442.1 Generelt

I alle rom, fordelinger for sterk og svakstrøm, sjakter med adkomst og i aggregater etc. skal det installeres lys.

B442.2 Valg av armatur

Innfelte armatur skal benyttes av hensyn til renhold og inneklima. Alle armaturene i kontorer og arbeidsrom for lærere kan være nedhengt med 30 % nedlys og 70 % opplys og ha snorbryter.

Nedhengte lysarmaturer skal ikke brukes i undervisningsrom. Det skal prosjekteres belysning tilpasset undervisning og tavlebruk (gjelder også whiteboard, interaktive tavler, etc.).

All belysning i vranglearealer, fleksible læringsarealer, korridorer, trapper etc. skal plasseres i moduler i forhold til akser/linjer. Ved valg av armaturer, og plassering av disse, skal "vandalsikkerhet" være et tungtveiende kriterium. Alle armaturer skal være renholdsvennlige, glatte og ha jevne overflater for enkelt renhold, slik at støv i liten grad kan samles og forbrennes. Renhold skal kunne utføres uten bruk av stige/stillas, så langt det lar seg gjøre. Alle armaturer leveres komplett med lyskilder.

I rom hvor det skal være dimming skal forkoblingsutstyret tilpasses dette.

B442.3 Valg av lyskilde

I alle arealer skal belysningsanlegget i det alt vesentlige baseres på lysrør-armaturer.

Det skal benyttes rette T-5 lysrør med dagslysspekter i alle rom.

Lysrørarmaturer og kompaktlysør skal ha høyfrekvent (minimum 100Hz) elektronisk forkoblingsutstyr for å sikre energieffektivitet og flimmerfritt lys, og for å unngå forstyrrelser på høreapparater eller teleslyngeapparater.

Armaturer med T5 og kompaktlysør skal benyttes.

Eventuell effektbelysning skal leveres med LED-lyskilder med min 50 000 timers levetid, min RA-indeks på 90.

B442.4 Valg av belysningsstyrke og effekt

Belysningsstyrker velges med bruksverdi i overensstemmende med Lyskulturs Lux-tabell. Belysningsstyrken skal regnes minimum 20 % høyere enn bruksverdien,

Belysningens effektförbruk søkes begrenset til (krav underordnet Lux-krav):

- 12 W/m² i virksomhetens primær areal
- 8 W/m² i korridorer.

I rom med AV-utstyr forutsettes belysningsanlegg og lysstyring tilpasset dette.

Korridorer, trapper og andre trafikk/rømningsveier skal ca. 1/3 av belysningen fungere som nattlys.

Kortlesere til adgangskontroll og andre betjeningsenheter må alltid ha nødvendig belysning for enkel betjening.

I alle rom, fordelinger for sterk og svakström, sjakter med adkomst og i aggregater etc. skal det installeres lys.

B443 Nødlisutstyr

Det skal leveres et sentralisert adresserbart nødlislegg i henhold til NS-EN 1838, NEK-EN 50172.

Det skal installeres et sentralisert (eventuelt med flere sentraler) adresserbart system med visualisering av alarm og feilindikering, samt rapportering, hvor Lyskulturs gjeldene krav i publikasjon 7 er ivaretatt.

Ledelysene kan være integrert i den normale belysning, med unntak av tekniske rom.

Markeringslys og ledelys skal leveres med LED-teknologi for maksimal levetid.

Det skal leveres markeringslys av høy kvalitet og med en utførelse som i størst mulig grad harmoniserer med miljøet.

Nødllysmaturer/system skal ha selvtest system for overvåking av batterier, lading, elektronikk og lyskilde. Alarm/feilindikering gis via dioder eller display på armaturen, og på sentral.

Alternativt leveres visuelt ledesystem, etterlysende nødllys i henhold til NS3926 *med komponenter med luminansverdier $L=10\text{mcd/m}^2$ etter 60min og komponenter som er fulladet (>85 %).*

Nødvendig system for styring av belysningsanlegget for å ivareta opplading av det visuelle ledesystemet skal ivaretas. Anlegget skal dokumenteres i henhold til NS 3926, siste versjon.

Ved utløst brannalarm skal all nødbelysning tennes 100 %.

B444 Skal ikke benyttes

B445 Skal ikke benyttes

B446 Skal ikke benyttes

B447 Skal ikke benyttes

B448 Skal ikke benyttes

B449 Andre deler for installasjoner til lys
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B45 Elvarme
Bygget skal ha oppvarming via vannbåren varme.

B451 Skal ikke benyttes

B452 Varmeovner
Dersom elektriske varmeovner benyttes etter godkjent fravik stilles følgende krav:

- skal være renholdsvennlige (rengjøring foran og bak), jfr. radiatorer VVS.
- generelt leveres som tette ovner
- ha lav overflatetemperatur på varmeelementet (under 150 grader der luft passerer varmeelementet) slik at støvforbrenning unngås (pyrolyse)
- ha lav overflatetemperatur på berøringsflaten av varmeovnen (under 60 °C)
- Varmekildene bør plasseres slik at elever og ansatte ikke føler ubehag på grunn av strålevarme.

- Vandalsikre, innfesting tåler 100 kg vertikallast. El.-varmeovner i elev-/publikumssoner skal være av vandalsikker type, eventuelt som ribberør eller rørovnar i gruber eller montert med solid avdekning.
- El.-varmeovner skal ha plassering og nødvendig avviserutstyr slik at ikke antennelige stoffer kan hvile mot disse.

Ovnene skal ha elektronisk regulator tilpasset en behovsstyrt soneorientert løsning med sentralisert styring. Hele varmeanlegget (kabler og ovner) skal styres fra felles sentral, hvor det skal kunne utføres nattsinking og individuell temperaturstyring.

B453 Varmeelementer for innebygging

B453.1 Varmekabler inne

Hvis det skal benyttes elektrisk gulvvarme, skal det brukes 2-lederkabel for å redusere elektromagnetisk stråling. Gulvets overflatetemperatur skal ikke overskride 26 °C.

For de innvendige varmekablene skal det monteres elektroniske termostater plassert i fordelinger og gulvfølere i hvert rom, og romføler i rom for varig opphold.

Anlegget skal ha automatisk temperaturstyring med fleksibelt tidsprogram, med temperatursinking for energisparing om natten og i helgene.

Termostater plasseres ca. 1,7 m over gulv.

Når det benyttes elektriske varmekabler i oppholdsrom hvor barn (for eksempel spesialavdeling) oppholder seg på gulvet skal det brukes selvregulerende toleder varmekabel.

Ved plassering av føler skal det tas hensyn til ytre faktorer, som for eksempel sol, trekk, og indre faktorer som møblering komfyrer etc.

Videre skal det være varme i gulv i dusjer og våtromsgarderober samt inngangspartier.

Eventuelle utvendige varmekabler skal være armerte og selvregulerende.

Alle varmekabler skal ha jordfeilvern med angivelse av utløst vern.

B454 Vannvarmere og elektrokjeler

Vannvarmere og elektrokjeler skal tilknyttes maksimalvokter for utkobling av topplaster, slik at samlet effektuttak ikke overskrider en gitt grense.

Mest energiokonomiske løsning skal velges.

B455 Skal ikke benyttes

B456 Skal ikke benyttes

B457 Skal ikke benyttes

B458 Skal ikke benyttes

B459 Annen elvarme

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B46 Reservekraft

Reservekraft skal ikke leveres.

B461 Elkraftaggregater

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B462 Avbruddsfri kraftforsyning

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B463 Akkumulatoranlegg

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B464 Skal ikke benyttes

B465 Skal ikke benyttes

B466 Skal ikke benyttes

B467 Skal ikke benyttes

B468 Skal ikke benyttes

B469 Andre deler for reservekraftforsyning

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B47 Skal ikke benyttes

B48 Skal ikke benyttes

B49 Andre elkraftinstallasjoner

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B5 Tele og automatisering

B50 Tele og automatisering, generelt

Tele og automatiseringsanlegg installeres for å dekke byggets og virksomhetens behov for kommunikasjon, styring, varsling og regulering.

Anleggene skal bygges opp i moduler som skal være optimale med tanke på drifts-sikkerhet og økonomi, både ved installasjon og løpende drift.

Post- og teletilsynets gjeldende informasjonsskriv og standarder skal følges.

I det følgende forutsettes det en kablingsinfrastruktur med "utskutte enheter" i hvert bygg/byggenhet. Anleggene må bygges opp i moduler. Dette må tilpasses sone-inndelingen for utleie.

Definisjoner: HF – Hovedfordeler, BF – Byggfordeler, EF – Etasjefordeler

EMC-direktiv

Alle installasjonene og alt utstyr som leveres må tilfredsstillende EUs EMC-direktiver.

Signalkabler må forlegges i god avstand fra kraftkabler og kraftkomponenter, slik at ikke kraftkomponenter forstyrrer elektroniske kretser og signalforbindelser.

Funksjons- og brukerkrav

Føringsveier, tilførsler og fysisk størrelse på skap/ underfordelinger skal dimensjoneres med 30 % utvidelsesmulighet.

B51 Basisinstallasjoner for tele og automatisering

B511 Systemer for kabelføring

Adskilt kablingssystem for informasjonsteknologi installeres i bygninger for å dekke behov for kabling for alle typer IKT-utstyr, primært for tele- og datakommunikasjon, men også for byggautomasjon, signalanlegg etc. hvis dette er ønskelig. Dagens gjeldende standard, *NEK-EN 50173* skal gjelde for det ferdige produkt. Avstands-krav skal følge den enhver tid gjeldende standarden *NEK-EN 50174*. For legging av svakstrømskabel på bro gjelder at:

- Maksimalt 2 lag av kabler skal ligge over hverandre.
- Ved 90 graders svinger skal kabler ligge ved siden av hverandre i samme rekkefølge som på rett bro.
- Samtlige kabler skal bendsles til bro for hver 2 m på rett bro, og vesentlig tettere i svinger.

B512 Jording

B512.1 Jording

Bygningen skal ha et hovedjordingpunkt som etableres nærmest mulig inntakene for å korte ledningsforbindelsene og minimalisere potensialforskjellen mellom "el. jord" og "tele jord".

Post- og teletilsynets gjeldende standarder som skal følges er:

- *NEK-EN 50310* Bruk av utjevningsforbindelse og jording i bygninger med informasjonsteknologiutstyr
- *NEK-EN 50174* Informasjonsteknologi – Kablingsinstallasjon

B512.2 Vern

Overspenningsvern og sikringer skal medtas.

Overspenningsvern skal monteres nærmest mulig kabelens innføringspunkt i bygningen. Behovet for sekundære vern vurderes, og monteres så nær systemet som ønskes vernet som mulig.

B513 Skal ikke benyttes

B514 Inntakskabler for teleanlegg

Inntakskabel fra offentlig nett skal endetermineres i hovedfordeler (grensesnittskap) i svakstrømssentral (kommunikasjonssentralrom).

B515 Telefordelinger

Det skal etableres en svakstrømssentral hvor følgende sentralutstyr skal plasseres:

- personsøkerutstyr
- modemer
- porttelefonsentral
- brannalarmsentral (ikke betjeningsenhet)

- innbruddsalarmsentral (ikke betjeningsenhet)
- adgangskontrollsentral (ikke betjeningsenhet)
- alarmpresentasjonssystem (ikke betjeningsenhet)
- byggautomatiseringssentral hvis ikke denne inngår i PC hos driftspersonell
- sentral for overføring av heisalarm med taleforbindelse, jfr. heis og toveis kommunikasjon
- ITV-anlegg

B516 Skal ikke benyttes

B517 Skal ikke benyttes

B518 Skal ikke benyttes

B519 Andre basisinstallasjoner for tele og automatisering
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B52 Integrert kommunikasjon

Generelt

Det henvises til *Kravspesifikasjon for skoleanlegg, del 1* for ytterligere spesifisering av krav til plassering og omfang av fast og trådløst nett.

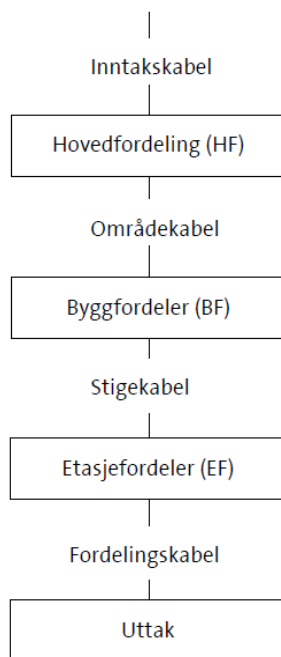
B521 Kabling for IKT

Det skal installeres Category 6 anlegg som tilhører sambandsklasse E med en båndbredde på 250MHz. Ferdig installert skal nettverkselektronikken minimum kunne overføre 1Gbit/s. Category 6A (båndbredde på 500MHz og 10 GBit) kan også vurderes benyttet.

B521.1 Nettstruktur

Plassering av hovedfordeling (HF), byggfordeler (BF), etasjefordeler (EF) og uttak for tele og data må utføres med hensyn på at maksimale kabeldistanser ikke overskrides. Primært skal hver bygningsenhet ha en etasjefordeler pr. etasje.

Nettet skal legges som stjernestruktur fra HF/BF til EF og videre til det enkelte uttak. Jording av kablingssystemet og fordelere skal utføres i henhold til krav fra Post- og teletilsynet, *NEK-EN 50173* samt *NEK-EN 50310*. Jfr. kap. B51. Alle nødvendige patchpaneler skal inkluderes i leveransen.



B521.2 Inntakskabel

Generelle krav til inntakskabel er gitt i B514.

B521.3 Hovedkommunikasjonsrom/hovedfordeler

Hovedfordeleren plasseres i eget rom i nærheten av inntak fra eksterne kabler, men det bør også være lett adgang og kort vei til sjakter.

Det bør være god avstand fra kabler og utstyr som induserer magnetfelt som forstyrrer anlegget eksempelvis trafo, strømskinner, større motorer, etc.

Inntakskabler fra offentlig nett vil bli avsluttet av telekomoperatør i hovedfordeler i svakstrømssentral.

Fra hovedfordeler skal det legges en 100 pars tilførselskabel frem til 19" skap i samme rom. 100 pars kabel skal monteres med brune grensesnittsplinter i teleoperatørens grensesnittskap.

I 19" gulvskap skal kablene avsluttes på patchepanel med RJ45 kontakter, med 2 par pr. kontakt.

Fiberkabel for OK-MAN datalinje fremføres til 19" rack og termineres i patchepanel.

Alle patchepanel og fiberskuffer hvor områdekabler er terminert skal monteres i 19" gulvskap med sokkel. Dimensjon på rack: 0,8x0,8x2,0 m (bxdxh). Det skal være 19" vanger også på baksiden. Det skal være dør foran og bak med god luftgjennomstrømning. Tilstøtende sider mellom skap skal være uten sidevegger mens endesider skal ha avtagbare sidevegger.

Ventilasjon og/eller kjøleanlegg må ha tilstrekkelig kapasitet i forhold til produsert varme i rommet.

B521.4 Områdekabel

Mellom HF og ev. BF skal det legges og termineres områdekabel, som omfatter:

- 1 stk. fiberkabel med 24 stk. 10/125 singelmode fibre
- 1 stk. 100 par kabel

- 10 stk. 4 par UTP Category 6 kabel

100 pars kabel skal oppfylle elektriske, materiellmessige og mekaniske krav angitt i *EN 50173*. Med hensyn til transmisjonskvalitet skal kabelen oppfylle krav til Category 3 med forbedrede krystalegenskaper i henhold til *EN 50173*.

100 pars kabel skal termineres på RJ45 kontakter i patchepanel i hver ende med 2 par pr. kontakt.

B521.5 Bygningsfordelere

Byggfordeler plasseres i eget rom i nærheten av inntak fra eksterne kabler, men det bør også være lett adgang og kort vei til sjakter.

Det bør være god avstand fra kabler og utstyr som induserer magnetfelt som forstyrrer anlegget eksempelvis trafo, strømskinner, større motorer, etc.

Alle patchepaneller hvor områdekabler, stigekabler og utjevningsskabler er terminert skal monteres i 19" gulvskap med sokkel. Dimensjon 0,8x0,8x2,0 m (dxbxh). Det skal være 19" vanger også på baksiden. Det skal være dør foran og bak med og luftgjennomstrømning. Tilstøtende sider mellom skap skal være uten sidevegger mens endesider skal ha avtakbare sidevegger. Rack leveres med 3 stk. hyller og powerlister med 6 stk. uttak i topp og bunn.

Det skal leveres og monteres 1 stk. krysskoblingsstativ med termineringsblokker. Termineringsblokkene skal ha tilstrekkelig antall knivkontakter til å dekke all stige og parkabel pluss tilførselskabel fra telesentral.

Knivkontaktene fra tilførselskanal skal ha brytermulighet.

Ventilasjon og/eller kjøleanlegg må ha tilstrekkelig kapasitet i forhold til produsert varme i rommet.

B521.6 Utjevningsskabel/stigekabel

Utjevningsskabel regnes som del av stamnettet og legges som følger:

- Mellom 2 og 2 tilstøtende EF i samme sjakt.
- Mellom HF/BF og nærmeste EF i hver bygningsenhet

I hvert utjevningssegment skal legges og termineres:

- 10 stk. 4 pars kabel. Kvalitetskrav og terminering skal være som for kabelelement A og B under avsnitt B521.8.

Stigekabel er en del av stamnettet. Mellom HF ev. BF og hver EF skal legges og termineres:

- 1 stk. fiberkabel med 8 stk. 9/125 singelmode fibre. Kvalitetskrav og terminering skal være som for singelmode områdekabel.
- Parkabel med 4 par pr. uttak som er tilknyttet den respektive EF. Kvalitetskrav skal være som for 100 par områdekabel.

I EF skal stigekabel termineres på RJ 45 panel med 4 par pr. kontakt. I HF/BF skal parkabel termineres på RJ 45 panel med 2 par pr. kontakt.

B521.7 Termineringsrom/etasjefordeler (EF)

Antall og plassering av etasjefordelere/termineringsrom må ivaretas slik at maksavstander for kabellengder i henhold til *EN 50173* (90 m fra plint/patchepanel til ytterste uttak) ikke overskrides.

Alle patchepanel og koplingsblokker hvor stigekabler og fordelingskabler er terminert skal monteres i 19" gulvskap med sokkel. Dimensjon 0,8x0,8x2,0 m

(dxbxh). Det skal være 19" vanger også på baksiden. Det skal være dør foran og bak med god luftgjennomstrømning. Tilstøtende sider mellom skap skal være uten sidevegger mens endesider skal ha avtakbare sidevegger.

Ventilasjon og/eller kjøleanlegg må ha tilstrekkelig kapasitet i forhold til produsert varme i rommet.

B521.8 Spredenett (fordelingskabler i hver etasje)

Fordelingskabel til hvert uttak skal ha 2 kabelelementer A og B.

Kabelelement A og B er 4 par UTP Category 6.

Kabelelementer kan om det er hensiktsmessig leveres som kombinerte løsninger, f. eks av typen siamese eller komposit (felles ytterkappe), dersom dette ikke påvirker materialmessige, mekaniske og elektriske egenskaper.

B521.9 Terminering i uttak

Kabelelement A og B skal termineres i patchepanel i etasjefordeler med RJ45 kontakter.

Kabelelement A og B skal termineres i uttaket i senterplate med 2 stk. RJ45 kontakter med 4 par pr. kontakt.

Antall uttak er definert i *Kravspesifikasjon for skoleanlegg, del 1*.

B522 Nettutstyr (utstyr for IKT-nettverk)

Det henvises til *Kravspesifikasjon for skoleanlegg, del 1*.

B523 Sentralutstyr (omfatter både maskinvare og programvare)

Det henvises til *Kravspesifikasjon for skoleanlegg, del 1*.

Det skal være mulig å ta fullstendig backup av lokal database/dataene til det sentrale driftskontrollanlegget (SD-anlegget) på skolen. Med dette menes alle programmer, databaser, historikk/ trender og annet som må til for at SD-anlegget kan kjøres som før havari.

Det interne intranettet skal benyttes for backup sentralt av skolens/UBFs IT-avdeling.

Det påhviler rådgiveren å få entreprenøren til å ta kontakt med skolens/UBFs IT-avdeling for å koordinere og tilrettelegge SD-anleggets oppbygning for backup i henhold til eksisterende backupprogram på bygget.

Det skal legges til rette for å kunne tas en komplett systembackup (image) og gjenoppretting av lokal SD-maskin ved maskinhavari.

Følgende skal dokumenteres:

- Backuprutiner er lagt opp i forståelse med IT-avdelingen.
- Backup sikrer at SD-anlegget starter og fungerer som før med databaser, trender/historikk osv.

Tiden det tar fra havari til SD-anlegget er oppe igjen ved bruk av backupsystemet.

B524 Terminalutstyr (brukerterminaler for IKT-utstyr)

Det henvises til *Kravspesifikasjon for skoleanlegg, del 1*.

B525 Skal ikke benyttes

B526 Skal ikke benyttes

B527 Skal ikke benyttes

B528 Skal ikke benyttes

B529 Andre deler for integrert kommunikasjon
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B53 Telefoni og personsøkning

Kursopplegget er som spesifisert for B52 Integrert kommunikasjon. Det henvises til *Kravspesifikasjon for skoleanlegg, del 1*.

B54 Alarm- og signalsystemer

Alarmpresentasjon og styring (APS)

Det skal leveres et avansert PC-basert dynamisk alarmsystem som grafisk viser alle statuser fra:

- Adgangskontrollanlegget
- Alarmer fra brannalarmanlegg, det skal klart fremkomme hvilke soner som er varslet (selektiv varsling)
- Innbruddsalarmanlegg
- SD-anlegg (kun 1 prioritets alarmer)
- Heisalarmer
- ITV-anlegg, alarmer fra områder med ITV dekning skal automatisk aktivere ITV-anlegget i det aktuelle område

Fra alarmsystemet skal de "underliggende systemer" kunne styres, med unntak av brannalarm og heis.

Anlegget skal være nettverksbasert (nettbioskompatibelt) og minimum kunne betjenes fra administrasjon og driftsleder. Det skal leveres med backupbatteri.

Anlegget skal automatisk starte etter at det har vært nede. Enkelt feil i deler av systemet må ikke kunne påvirke øvrige elementer.

Alarmanleggene skal kunne tilknyttes et eksternt vaktelskap for overføring av prioriterte alarmer og kunne sjekke at anleggene er operative.

Det skal leveres komplett betjeningsstasjoner (PC-er) inklusiv skrivere på vaktmesters kontor.

Anlegget skal ha vektorisert grafikk, minimum 10 ulike prioriteter for alarmer, distribuert intelligens og autorisasjonsstyring for håndtering av alarmer med tidsbestemt videreføring.

Alarmer etc. skal både angis grafisk på DAK-tegninger på skjerm og verbalt med instruksjoner etc. på skriver. Ved 1. prioritetsalarmer skal vaktmester få varsling pr. sms.

Alle utløste alarmer må aktivt "kvitteres ut" og tiltak registreres inn.

Alarmer skal elektronisk være lagret i minimum 6 mnd. for eventuell loggprint etc.

B541 Skal ikke benyttes

B542 Brannalarm

Det skal leveres et komplett interaktivt adresserbart brannalarmanlegg for hele bygget basert på busteknologi og i henhold til HO-2/98, Forsikringsselskapenes Godkjenningsnevnds (FG) regler. Det skal benyttes FG-godkjent utstyr. Toalett-kjerner skal alltid ha detektorer.

Anlegget bygges opp som et adresserbart anlegg med utvidelsesmuligheter. Anlegget skal være moduloppbygget med hovedsentral sentralt plassert mens undersentraler kan plasseres desentralisert.

Anlegget skal være kompatibelt med eventuelle eksisterende systemer. Det skal leveres et moderne anlegg med avanserte "filter" og mulighet for justeringer av følsomhet som forhindrer falske alarmer. Håndmeldere skal, for å heve terskel for falskalarm, gi "fullalarm" ved fjerning av deksel.

Brannsentral/betjeningspanel plasseres ved hovedangrepsvei/-inngang. Orienteringsplan ved brannsentral/betjeningspanel skal vise detektoradresser.

Alarmgivningen skal være i form av automatisk lysvarsling, med røde blinklys i fellesarealer og i undervisningsrom, i tillegg til ordinær akustisk varsling. For akustisk varsling skal det benyttes separate brannklokker montert på vegg. Videre skal det medtas overføring med varsling om feil, forvarsel og brann til mobiltelefon. Det forutsettes at anlegget deles opp slik at man kan ha varsling i soner og bare reelt fareområde skal varsles.

I tillegg skal det leveres separat håndmelder som varsler "General alarm" plassert i resepsjon/forkontor.

I "åpne" arealer som krever mer enn en detektor benyttes en blanding av multi-kriteria- og optiske detektorer.

Forriglinger mellom røykluker, ventilasjon, dører etc. og brannvarslingssentralen skjer i henhold til kapittel B56.

Nødvendig utstyr må være kompatibelt med overføringssystem til brannvesenet. Videre skal nødvendig utstyr for GSM-overføring til brannvesen og UBF leveres.

Nøkkkelbokssafe for brannvarsling monteres innfelt i fasaden ved hovedinngang. Plassering skal godkjennes av Brannvesenet.

Alle branndører som naturlig må holdes åpne med holdemagnet i korridorer/felles-arealer etc. for at det skal være mulig å oppnå krav om universell utforming.

Innvendige dører i rømningsveier skal automatisk gå i åpen/ulåst stilling ved brannalarm.

Alle meldere over himling skal merkes under himling, jfr. boken *Kravspesifikasjon, drift og vedlikehold*.

Alle meldere i sjakter og i tekniske rom, skal i tillegg ha parallell lysdiode montert utenfor området. Alle parallelle lysdioder skal merkes hva de gjelder, for eksempel "Brannmelder i sjakt" og med detektornummer. Nødvendig adresseenhet skal medtas.

Anlegget skal både kunne betjenes fra resepsjon/forkontor og fra eventuelt bemannet vaktrom i bygget. Nødvendig antall bitablåer med fullstendig funksjon for overvåking, registrering av alarmer, avstilling av klokker etc. skal leveres for å ivareta ovennevnte funksjon til betjening i resepsjon, forkontor og vaktrom.

Som varslingsorganer benyttes høytalere/talevarslingsanlegg, godt hørbare i alle rom og utendørs oppholdsområde for elever.

Det skal tilrettelegges for trådløst individuelt varslingssystem for brann, for eksempel gjennom vibrasjonsvarsling.

Brannvarslingsanlegget skal i tillegg tilknyttes et grafisk PC-basert alarmpresentasjonssystem.

Fra presentasjonssystemet skal det som minimum være følgende funksjoner:

- Brannalarm
- Forvarsel
- Feilalarm
- Avstilling klokke
- Avstilling alarm
- Utkopling av enkelt detektorer
- Utkopling av detektorer innenfor deteksjonssone
- Utkopling av hele detektorsløyfer
- Utkopling av klokke
- Utkopling av funksjoner (AL-TEL, holdemagneter, adgangskontroll)
- Avlesning av status alarmnivå på detektornivå
- Aksjonsmelding i forbindelse med alle betjeninger
- Historikk (Brannalarm, feil, utkoplinger etc.)

B543 Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm

B543.1 Adgangskontroll

Det leveres et komplett integrert adgangskontroll- og innbruddsalarmanlegg i henhold til FGs regelverk i grad 2. Videre medtas det PC basert betjeningssystem. Anlegget skal kunne administreres fra administrasjonen (forværelset) og hos driftsleder.

For adgangskontrollanlegget medtas videre kortproduksjonsutstyr bestående av fargekortsriver, kamera, signaturpute og nødvendig programvare.

Det skal forutsettes berøringsfritt kort- eller tagsystem. Vedrørende utforming av inngangspartier henvises det til kapittel B234.6 og til *Kravspesifikasjon for skoleanlegg, del 1* for spesielle rom med adgangskontrollanlegg.

Anlegget skal ha som hovedfunksjon og tilgangsstyre hvem som kan ferdes hvor, og forenkle nøkkeladministrasjonen.

Anlegget skal kunne administreres fra administrasjonen og hos driftsleder ved hjelp av PC basert løsning. Anlegget skal i tillegg sammenkobles med et grafisk alarmpresentasjonssystem (jfr. B54). Adgangskontrollanlegget må starte automatisk etter at det har vært ute av drift pga strømbrytning eller andre ulike årsaker. Man må enkelt kunne ta backup uten å kjøre ned systemet.

Alle brannrør skal i brukssituasjon holdes åpne med magnetholdere. Innvendige dører i rømningsveier skal automatisk gå i åpen/ ulåst stilling ved brannalarm.

Ved alle utgangsdører og rømningsdører skal det monteres KAC-bryter som forrigles til innbruddsalarmanlegget. KAC-bryter skal frigjøre natt- og daglås. KAC-bryter skal ha sikkerhetsdeksel for beskyttelse av glasset.

Alle adgangskontrolldører som tilhører utleie skal være mulig å sette i låst/ulåst stilling ved behov.

Alle kortlesere og dørlåser skal ha tilstrekkelig UPS-nødstrøm.

B543.2 Systemnøkler

For innvendige dører og porter for øvrig skal det leveres analoge systemnøkler: Systemnøkler skal være patentert mot nøkkelkopiering.

- Alle lærere skal ha tilgang til alle undervisningsrom.
- Spesialrom -> eksklusiv tilgang
- Tekniske rom -> eksklusiv tilgang
- Kontorer -> eksklusiv tilgang

B543.3 Nattlås

Inngangsdører og porter utføres med nattlås i henhold til B234.9.

B543.4 Innbruddsalarmanlegg

Det skal leveres og monteres et komplett adresserbart innbruddsalarmanlegg til idretts- og flerbrukshaller som Undervisningsbygg Oslo KF har ansvaret for.

Adresserbart innbruddsalarmanlegg, 3 soner

Det skal leveres og monteres et komplett adresserbart innbruddsalarmanlegg i henhold til FGs regelverk, Grad-2, og det skal benyttes FG-godkjent utstyr. Alle komponenter skal være med sabotasjearm.

Innbruddsalarmanlegget skal kunne deles opp i 3 hovedsoner, hvor sone 1 er skallsikring, sone 2 er fellesarealer og kommunikasjonsareal, sone 3 er "spesialarealer, sikring av verdigjenstander.

Alarmanlegget skal tilknyttes et alarmpresentasjonssystem beskrevet under B54, om dette blir montert.

I resepsjon og vaktentral skal det installeres ran/overfallsalarm.

Brukerne skal selv kunne velge driftstiden for når alarmbelegningen av vinduer skal være aktiv.

Sone 1: Skallsikring

Anlegget skal fungere slik at dørene er alarmbelagt, men hvor alarmen (bevegelsesdetektorene) forbikobles med bruk av kortleser/døråpnerknapp tilhørende adgangskontrollanlegget.

Sone 2: Fellesarealer, kommunikasjonsareal

Alle kommunikasjonsarealer skal utstyres med bevegelsesdetektorer.

Sone 3: Spesialarealer, sikring av verdigjenstander (definert som datautstyr og dyrere utstyr)

Alle kommunikasjonsarealer og arealer med verdigjenstander skal utstyres med bevegelsesdetektorer.

B544 Pasientsignal

Fra alle HC-toaletter skal det leveres lavtsittende signalkontakt med overføring til resepsjon/ vaktrom/ forrom. Akustisk signal med angivelse av hvor signalkontakt er aktivert leveres.

For øvrig ingen krav utover lover og forskrifter.

B545 Uranlegg og tidsregistrering

For alle undervisningsrom, bibliotek, samlingssal, personalrom, forkontor (hovedur) og utvendig i skolegård skal det leveres og monteres sentraluranlegg. Sentral plasseres i teleteknisk rom. Gangnøyaktighet minimum +/- 20 sek/mnd. Gangreserve 8-12 timer. Automatisk rettstilling av biur etter strømskans. Antall utganger skal vurderes på bakgrunn av behov for forskjellige ringetider.

Uranlegget skal automatisk stilles for sommer- og vintertid. Uranlegget skal kunne programmeres med 5 min nøyaktighet over et helt år.

Automatisk lørdags- og søndagsutkobling av signal.

Sommer og vintertid skal justeres automatisk.

Må kunne soneinndeles.

(Eventuelt kan bryter monteres separat ved/under hoveduret).

Trykknapp parallellkoblet med programskivens signalkontakter for prøving av ringeklokker, merkes "Prøve ringeklokker". (Kan eventuelt monteres separat ved/under hoveduret).

Klokkene plasseres utenfor elevenes berøringsrekkevidde.

Det må ikke være hørbar støy fra urene.

B546 Skal ikke benyttes

B547 Skal ikke benyttes

B548 Skal ikke benyttes

B549 Andre deler for alarm og signal
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B55 Lyd- og bildesystemer

Det skal leveres et bygg hvor det er tilgang til TV/radio. Det henvises til *Kravspesifikasjon for skoleanlegg, del 1* for angivelse av hvilke rom som skal utstyres med dette.

Komplett stamnett, sprednett utført som stjernnett, nødvendige forsterkere etc. inkluderes.

B551 Skal ikke benyttes

B552 Fellesantenner
Ingen krav utover lov og forskrift.

B553 Internfjernsyn
Intern fjernsyn (informasjonstavle) for informasjon i hovedinngangsparti, kantine og forkontor/resepsjon.

Informasjonstavl leveres som min 50" LED-skjerm eller tilsvarende.

Internfjernsyn skal styres fra PC i administrasjonen. Systemet skal leveres komplett med verktøy for redigering og publisering av ønsket informasjon.

B554 Lyddistribusjonsanlegg

Jfr. kapittel B545.

B555 Lydanlegg

B555.1 Beredskap

Man kunne høre beskjeder fra rektors kontor og/eller forværelse, i hele bygget og på utvendig skoleplass.

Det benyttes et kombinert lydanlegg for generell informasjon, PA og talevarsling ved utløst brannalarm. Anlegget utformes i henhold til gjeldende krav for talevarslingsanlegg.

Anlegget skal kunne gi selektive meldinger fordelt på de samme soner som brannvarslingsanlegget blir delt opp i. Utvendig defineres som egen sone. Man skal kunne kombinere flere soner. Videre skal det kunne gis en "General"-melding som høres av alle, i alle arealer.

Alt nødvendig utstyr må inngå for å oppnå en tilfredsstillende dekning, uten at lydnivået blir for høyt ved høyttalerne.

Se for øvrig *Kravspesifikasjon for skoleanlegg, del 1*, kap 6 om Systemer for intercom/calling

B555.2 Utendørs lydanlegg

Det skal medtas forsterker og tilkobling av lyd og mikrofon. Det skal også etableres uttak i låsbart skap for tilkopling mikrofon utvendig.

Det er viktig at anlegget blir enkelt og oversiktlig å betjene.

Anlegget skal integreres med anlegg for "beredskap", nødvendige forsterkere sentralt plassert ivaretas.

B555.3 IR-anlegg, teleslynger, halsslynger

Det skal installeres et teleslyngeanlegg basert på halsslynger. Dvs. at lærer og elev skal utstyres med nødvendig mobilt utstyr.

AV-utstyr og lydanlegg montert i skolearealene skal tilrettelegges slik at hals-slyngen kan tilkobles ved IR og FM.

Skoler særskilt tilrettelagt for hørselshemmede skal utstyres med teleslynger.

B556 Bilde og AV-systemer

Det skal leveres ett nøkternt, men komplett AV-system. AV-systemet må dimensjoneres for størrelsen på forsamlingslokalet, i samråd med leietaker.

Utstyret skal være integrert og forsterkerutstyr etc. skal være integrert i vandal-sikkert låsbart skap festet i gulvet, med plass til løst AV-utstyr.

Dersom rommet kan deles opp med systemvegger, må AV-anlegget kunne deles opp tilsvarende. Det aksepteres at det benyttes manuell venter for denne funksjon.

Forberedelse for projektor

Det skal etableres 50 mm rør fra uttak på AV-vegg til over himling. I tak må det etableres stikk for videoprojektor. Stikk for projektor og stikk ved AV-vegg for

lydanlegg må ha separate kurser som gjøres strømløse ved brannalarm. Det skal også gjøres byggtekniske forberedelser med underlag for festing slik at projektoren kan monteres uten store inngrep i struktur, ventilasjonsanlegg, himling, etc.

Det skal monteres styringspanel på vegg i tilknytning til AV-skapet og ved talerstol el. tilsvarende.

B557 Skal ikke benyttes

B558 Skal ikke benyttes

B559 Andre deler for lyd- og bildesystemer
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B56 Automatisering

B560 Generelt

Forskrifter

De elektriske installasjonsarbeidene utføres i henhold til:

- NEK400: Norsk Elektronisk norm. Elektroniske lavspenningsanlegg - Installasjoner siste utgave / versjon.
- NEK 700:NEK EN60204 - Maskinforskriften
- Underfordelingene skal utføres i henhold til NEK60439-1.
- Materiell leveres i henhold til NS 3420.
- FEU - NEK 439: 2010 Lavspennings koblings- og kontrolltavler.

Orientering automatiserings- og toppsystem

Det skal leveres et komplett autonomt automatiseringsanlegg bestående av undersentraler, feltutstyr og tavler. Skolens automatiseringsanlegg skal tilknyttes Undervisningsbygg Oslo KF sitt toppsystem.

Alle driftsdata fra tilknyttede bygningsenheter (skoler) skal oversendes kontinuerlig til toppsystemet på Helsfyr via et kommunikasjonsgrensesnitt. Dette kommunikasjonsgrensesnittet er i påfølgende kapitler betegnet som "SD-server" og består av nødvendig maskin- og programvare.

Grensesnittet mellom toppsystemet og det lokale automasjonssystemet (undersentraler, buss-systemer, etc.) på hver enkelt skole skal være basert på etablerte teknologistandarder og ikke være avhengig av leverandørspesifikke produkter. Følgende standarder skal legges til grunn:

- BACnet - den foretrukne integrasjonsløsningen.
- BACnet Device Profile B-OWS legges til grunn i toppsystemet.
- Det kreves minimum B-BC standard på undersentralnivå og produktet **må** være BTL listed.
 - Schedule objektet må inneholde både «Weekly_Schedule» og «Exception_Schedule» egenskapene.
- BACnet-objekter for tidsstyring, trendkurver, alarmbehandling etc. skal visualiseres og betjenes via standard funksjoner i toppsystemet.
- Protocol Implementation Statement (PICS) skal vedlegges tilbudet og må godkjennes.
- OPC (DA, HDA, UA) - der BACnet ikke er mulig eller hensiktsmessig, men kalender skal alltid være BACnet.
- Dersom det er flere OPC-servere på en skole er det ønskelig å samle de ulike serverne i en såkalt OPC Funnel for å redusere antall forbindelse mot toppsystemet.

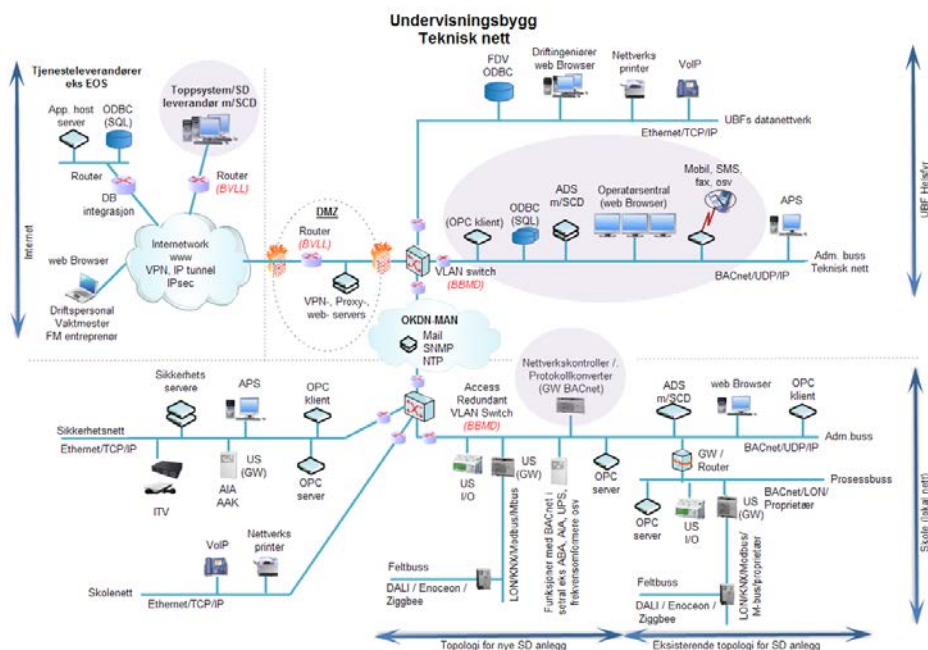
Proprietære kommunikasjonsprotokoller mellom toppsystem og automasjonsanleggene godtas ikke.

Systemet skal i størst mulig grad benytte funksjonaliteten til BACnet-objektene. Eksempel: For en temperaturmåling skal måleverdi og tilhørende grenseverdi for alarm tilordnes respektive parametere i et felles BACnet-objekt, "Analog Input". For tidsstyring gjelder spesielt: Betjening av tidkatalogene skal være enhetlig for alle systemer som er knyttet opp mot toppsystemet. Tidkatalogene skal derfor visualiseres og betjenes fra toppsystemet via BACnet-objektene "Calendar" og "Schedule". Dette kravet gjelder også for utstyr som er knyttet opp til toppsystemet via OPC. Tidkatalogene skal lagres lokalt og fungere uavhengig av status på kommunikasjon mot toppsystemet.

Automatikkentreprenøren skal levere komplett dokumentasjon av kommunikasjons-grensesnittet mot toppsystemet. Dokumentasjonen skal foreligge elektronisk på lesbart format og omfatte all nødvendig informasjon for integrasjon og konfigurasjon i toppsystemet. (Komponent-ID i henhold til merkesystemet, komplett kommunikasjonsadresse, verdiområde, statustekster, etc.) For BACnet skal EDE-formatet benyttes. (Veiledning og eksempelfiler kan lastes ned fra www.biq-eu.org.)

IKT - arkitektur / Systembeskrivelse

Prinsipiell oppbygning av nettverkene mellom lokale SD-anlegg på den enkelte skole og toppsystemet er vist i figuren under.



*Prinsipp oppbygging av UBFs Teknisk nett.
Toppsystem leveransen er skravert.*

Toppsystemet og automasjonssystemene kommuniserer gjennom et eget virtuelt teknisk nettverk som knytter sammen alle skolene i Oslo opp mot Undervisningsbygg Oslo KF sentralt.

Teknisk nettverk oppbygning

Undervisningsbygg Oslo KF skal etablere et eget virtuelt teknisk nett på kommunens OKDN-MAN, lokalt på den enkelte skole samt på driftsavdelingen hos Undervisningsbygg Oslo KF på Helsefy. Det tekniske nettet er fysisk adskilt med egen nettverkselektronikk. OKDN-MAN etableres over fiberkabel til samtlige bygningsenheter (skoler).

All nettverkselektronikk, gatewayer etc. som blir tilkoblet det tekniske nettet i forbindelse med tilknytning av den enkelte skole skal være forsynt med avbruddsfri kraft (nødstrømsforsyning/UPS).

Tidssynkronisering

Driftssentralen skal kunne synkroniser alt PLS/automatiseringsutstyr i bygningsenhetene slik at alle enheter fungerer med "samme tid" (utstyravhengig i eksisterende installasjoner). NTP protokollen legges til grunn.

VVS- og Elektrotekniske installasjoner som inneholder utstyr med motorer, styring, regulering eller alarmfunksjoner tilkoples et felles SD-anlegg.

Dette omfatter blant annet:

- Persienner
- Røykluker, luft inn og ut
- Ventilasjonssystemene
- Røykventilasjon og trykksetting trapperom
- Varmesystemene
- Komfortkjøling
- Sonereguleringer av romklima
- Prosesskjøling
- Temperaturovervåkning av kritiske rom
- Alle pumpekummer
- Fettutskillere
- Taksluk
- Varmtvannsproduksjon
- Legionellasikring, dusjanlegg
- Legionellasikring, sentral varmeproduksjon og rørnett
- Energimålere
- Vannmålere
- Sprinklersentral
- Automatisk brannslukking, med vanntåke og med inertgass
- Gassanlegg
- Trykkluftanlegg
- Fryserom
- Kjølerom
- Lekkasjevakter i bygget
- Lekkasjevakter for preisolerte rør i bakken
- Lekkasjevakter i heisgrube, datarom, sjakter, etc.
- Varmekabler på inntaksrister
- Overspenningsvern
- Isolasjonsovervåking/ jordfeilvarslere
- Jordfeilvern
- Energimålere
- Bus-system
- Alarmfunksjoner, innbruddsalarm, adgangskontrollanlegg, ITV-system, brannvarsling, etc.
- Nødløslanlegg
- Heisalarmer
- Røykluker
- Dører åpen/lukket

Se for øvrig eksempler på systemskjema som finnes på
<http://www.kravspesifikasjon.oslo.kommune.no>

Orientering operatørsentral

Undervisningsbygg Oslo KF er ansvarlig for kommunikasjon over Internet, dvs. etablering av kommunikasjonslinjen med nødvendig programvare osv., samt installasjon av brannmurer.

Automatikkleverandøren skal bistå ved test av toppsystemets funksjoner mot lokal automatikk.

Det skal etableres fjernservice med de lokale anlegg på skolene (VPN eller tilsvarende teknologi). IP-adresse for fjernservice tildeles av UBFs IT-avdeling.

Tegninger, skjemaer, underlag, dokumentasjon

Leverandøren skal utarbeide alle nødvendige tegninger, skjemaer og beskrivelser for fabrikasjon av tavlen og for senere service og drift. Nødvendig underlag innhentes hos aktuelle rådgivere/ entreprenører.

Skjemaene utføres som strømveiskjemaer.

For ekstern kobling leveres skjema som angir:

- Kabelverrsnitt, lederantall med eventuelle reserveledere, nummerering av rekkeklemmer, klemmeangivelse på komponent, samt komponentens kode.
- Arrangementstegning som viser komponentens plassering og elektrisk oppdeling på forankoblede sikringsbrytere forelegges til godkjenning.

På hovedstrømsskjema skal det angis hvor tilførselskabel kommer fra. Nummereringen av alle kurser skal koordineres mot RIE.

Tilordning av adresser

Foretaket kontaktes for tildeling av IP-adresser (tildeles av OK-MAN), MAC-adresser (tildeles av OK-MAN) og BACnet adresser.

BACnet-id for utstyres fås også ved å kontakte foretaket.

B561 Skal ikke benyttes

B562 Sentral driftskontroll og automatisering

Kurser for automatisering

Orientering:

Automatikkleverandøren skal levere komplette underfordelinger for beskrevne automatiseringssystemer:

Underfordeling 434.xxxx.... betjener system ..xxx.zzzz...

Underfordelinger skal inneholde vendere, lamper, sikringer, kontaktorer, motorvern, hjelpereléer, undersentraler etc. komplett internt koplet og lagt frem på rekkeklemmer.

Følgende arbeider medtas av el.-entreprenør:

- Tilkobling av alle inn- og utgående kurser
- Kontroll av dreieretning på motorer
- Bistand med idriftsettelse av alle VVS-tekniske systemer

Funksjonstest gjennomføres av automatikkleverandør.

Veiledende el. data for underfordelinger er gitt i vedlagte funksjonstabeller.

Driftsspenning xxx V og system xxxx for alle anlegg.

Følgende kabling skal anvendes, men godkjennes av automatikkleverandør:

- | | |
|---|--------|
| • Sterkstrøm generell | PFSP |
| • Sterkstrøm mellom frekvensomformer og motor | ØLFLEX |
| • Svakstrøm/styring: | LIY-CY |

For alle motorer monteres det sikkerhetsbrytere inn i hovedstrømmen. Sikkerhetsbrytere plasseres i umiddelbar nærhet av motoren.

Montasjeeenhet (tavleskap):

Montasjeeenhet leveres som moduloppbygget, stålplatekapslet skap med rygg beregnet for frittstående montasje på gulv eller vegg. Bredde og høyde tilpasses behovet for utstyrs plass, kabel- og koblingsplass, samt krav til reserveplass. Minimums dybde på skap = 0,4 m. Gulvmonterte skap skal ha ca. 0,1 m høy sokkel.

Kapslingsgard for montasjeeenhet skal aldri være mindre enn IP 40.

Spenningsførende deler innenfor montasjeeenhet skal ha minimum kapslingsgrad IP-20.

Tavlen leveres med brennlakkert, eller polyesterpulver behandlet overflate. Farge i henhold til godkjent fargeprøve.

Tavlen skal ha nødvendig festeanordninger for montering og innføring av kabler, inkludert 30 % reserve.

Komplett tavle skal bygges slik at den kan tåle en utvidelse på 30 % inkludert kabelkanaler og rekkeklemmer. Plass for utvidelse skal være i horisontal retning.

Tavlefront:

- Tablå med trykkfølsom skjerm, minimum 10" skjerm, programmeres med dynamiske systembilder og funksjonalitet for øvrig som for resten.
- Systemvender inn i tavla – tilbakemelding på posisjon.

Utstyr og komponenter:

På inngående stigeledning monteres lastbryter med kapasitet for montasjeeenhetens belastning. Tilkoblingsklemmer/koblingstykke skal tilpasses inngående stigeledning(er) i Al. eller Cu.

For alle motorer skal det benyttes sikringsautomater tilpasset tilkoblet last, med C/K/D karakteristikk. Selektiv kortslutningsberegning og eventuelle krav til sikringer foran skal ivaretas.

For ohmske belastninger benyttes sikringsautomater med B/C karakteristikk. Over 50A skal det benyttes effektbrytere.

Utstyr som kan forårsake elektrisk og elektromagnetisk støy skal tilfredsstillende EMC krav. Oppbygging av tavle må ta hensyn til hva produsenter av utstyr har gitt med hensyn til EMC. Frekvensomformere ansees som slikt utstyr. I gulvmonterte skap skal elektriske komponenter ikke monteres lavere enn 300 mm fra gulv.

Kopling, ledninger, rekkeklemmer, jording, temperatur:

Alle koblingsledninger internt i tavle skal ha fargekode i henhold til gjeldende normer, samt påmontert endehylser og ledningsnummer. Ledningsnummer skal henvise til utstyr og tilkoplingspunkt på utstyr.

I tavlens øvre eller nedre del monteres rekkeklemmer for alle utgående kurser til og med 16 mm². Utgående kurser med tverrsnitt over 16 mm² tilkobles komponenter direkte. Det skal ikke monteres mer enn én fase, én nøytralleder eller én jordleder i en klemmeforbindelse.

Foran "ikke-berøringsfrie" komponenter skal det monteres plexi/acrylplate med minimum tykkelse på 5 mm. Platen skal være avtakbar og ha borede hull, slik at resetknapper, stillskruer for motorvern og lignende er tilgjengelig uten at platen fjernes.

Tavle skal ved maksimal intern utviklet varme, ikke ha høyere intern temperatur enn 35 °C ved en omgivelsestemperatur (romtemperatur) opp til og med 30 °C, og skal fungere korrekt i omgivelsestemperaturer ned til og med -10 °C.

Utførelse av tavlefront og innvendig arrangement i tavlene legges frem for byggherre for kontroll før produksjon. Denne kontrollen fritar ikke entreprenør for det fulle ansvar for levert materiell, eller anleggets riktige funksjon.

Spesielle bestemmelser:

Montasjeeenhet leveres med en stk. dobbel 2/16A stikkontakt med jord og innvendig belysning.

Sentralutstyr for automatisering

Styre-, regulerings- og overvåkingsfunksjon av systemene er ikke særskilt beskrevet, da dette fremgår av funksjonsbeskrivelser, funksjonstabeller og systemskjemaer som vedlegg til denne kravspesifikasjonen. Disse vedleggene finnes digitalt på www.fkok.no.

Automasjonssystemet (undersentraler og annen automatikk) skal knyttes opp mot sentralt SD-anlegg via et standardisert kommunikasjonsgrensesnitt. (Fortrinnsvis BACnet/IP, alternativt OPC).

Samtlige komponenter som er tilknyttet undersentraler, skal tilknyttes toppsystemet med nødvendig dynamisk informasjon for komplett overvåking og styring av samtlige tilknyttede anlegg/systemer.

Automatikkentreprenøren skal etablere grensesnittet med nødvendig maskin- og programvare for å kommunisere opp mot skolens interne tekniske nettverk via beskrevne protokoller.

Automatikkleverandøren skal idriftsette grensesnittet og kontrollere at etterspurte data er tilgjengelige. Han skal også bistå leverandøren av det sentrale toppsystemet ved integrasjonstest på toppsystemet.

Energioppfølging (EOS):

Kopling mot EOS (vann og energi), ikke mot FDV-systemene.

Feltutstyr

Følere, givere, forstillingsorgan med videre for sentral driftskontroll: Automatikkanlegget består av undersentraler og feltutstyr. Undersentraler m/tilbehør tilknyttet VVS-installasjoner monteres i automatikktavler (VVS underfordelinger).

Undersentraler tilknyttet el.-installasjoner monteres i lokale el.-underfordelinger etter nærmere spesifisering fra rådgivende ingeniørfirma elektro (RIE).

Feltutstyr som leveres av automatikkleverandør monteres av følgende:

- Shuntventiler, givere etc. i røranlegg – rørentreprenør.
- Givere i kontorer, landskap og lignende - el.-entreprenør.
- Feltutstyr i ventilasjonsanlegg og lignende - denne entreprenør.

Utstyr og funksjoner for hvert enkelt system vil ikke bli særskilt beskrevet, da dette fremgår av systemskjemaer, funksjonsbeskrivelser og funksjonstabeller som kan

lastes ned på www.fkok.no. Hver enkelt komponent er ikke særskilt beskrevet, men satt generelle krav til.

Reguleringsløyvens nøyaktighet:

Reguleringsparametere i P, PI eller PID regulering velges av leverandøren, slik at pendlinger unngås og regulerte verdier blir stabile og nøyaktige. Ved endring av reguleringsløyvens settpunkt, skal det nye settpunktet være stabilt innen 5-10 minutter. Dersom det ved drift av anlegget oppdages pendlinger som skyldes mangelfull innregulering skal det gjennomføres sprangrespons på aktuelle reguleringsløyfe og PID parametrene stilles inn i henhold til Ziegler og Nichols metode.

Reguleringstoleranser:

Reguleringstoleranser i forhold til settpunkt:

- Tilluftstemperatur +/- 0,2 °C
- Tilluftstemperatur med DX-kjøling +/- 2,0 °C
- Romtemperatur +/- 0,5 °C
- Turvannstemperatur - varmekurs +/- 0,5 °C

Undersentral (US):

Undersentraler (US) skal ha standard programvare for å oppnå de beskrevne regulerings-, styrings- og overvåkningsfunksjoner.

US skal være fri programmerbar av typen DDC eller PLS og stå som selvstendig enhet i et desentralisert system. Sentralutstyr skal ikke være avgjørende for funksjonene styring, regulering og overvåking da US skal fungere selvstendig (autonom). US skal ha mulighet for tilgangsbeskyttelse. Beskyttelsen skal hindre at "ukyndige" får tilgang til endring av settpunkt, overstyre utganger osv.

Lokalt på US skal det være mulig å kommunisere med respektive system ved hjelp av integrert eller eksternt (fastmontert i tavle) operatørtablå. Operatørtablået skal ha alfanumerisk display (LCD) med minimum 4-5 mm høye bokstaver. LCD display skal kunne leses i dagslys.

Betjeningstastatur skal gi tilgang til å betjene respektive system på en enkel og logisk måte uten noen form for koder, men via logiske tekster og tall/tallkombinasjoner for de enkelte punkt/objekt. Tekster i displayet skal kunne endres via programmering fra håndterminal eller bærbar PC.

Følgende funksjoner skal være enkle å betjene uten bruk av koder eller programmering:

- Avlesning og endring av settpunkt.
- Manuell overstyring av utganger.

Utganger skal ha mulighet for manuell overstyring ved feil i US.

Automatikkleverandør skal ta backup av alle undersentralprogrammer. Kopi sendes Undervisningsbygg. Original beholdes av leverandør i minimum 5 år.

Ved feil i sentralutstyr, eller overføringslinje mellom sentralutstyr og US, skal US lagre innhentede verdier og overføre disse til sentralutstyr når systemet er i gang.

US skal være selvovervåkende og diagnostiserende. Den skal gi melding til sentralutstyr ved enhver feil i US.

US skal være modulær utbyggbar. Den skal kunne bygges ut med ca. 25 % på inn- og utgangsmoduler, uten å øke kapasitet på CPU.

US skal ha batteribackup for 48 timer. Ved spenningsbortfall eller stans av intern klokke, skal ingen programmer eller verdier i parametre gå tapt. Batterier skal kunne byttes uten at program går tapt. Batterier skal ha en levetid på minst 5 år.

US skal ha fritt programmerbare regulatormoduler av enten PID eller av/på funksjon i det antall respektive system krever. Reservekapasitet av fritt programmerbare regulatormoduler skal være 25 %.

Følgende tilleggsfunksjoner (programmer) skal være innebygget i US:

- Timetelling av driftstid for roterende motorer

US skal ha innebygget urfunksjon for tidsstyring med min døgn/ukefunksjon. Tidkatalogene skal betjenes fra toppsystemet via BACnet-objektene "Calendar" og "Schedule".

Intern responstid i US inkludert eventuelle tilpasningsmoduler skal til sammen ikke overstige 3 sekunder.

US skal kunne kommunisere "peer to peer", dvs. kommunisere med hverandre. Kommunikasjonen kan også gå via en ekstern "mastersentral" (PC).

Detektorer, givere og forstillingsorganer (feltutstyr):

Feltutstyr skal så langt det er mulig være standardtyper av samme fabrikat.

I tillegg til leveranse og montasje, skal følgende ytelser medtas:

- Nøyaktig plassering av komponenter, temperaturfølere, termostater og lignende ute i anleggene gjøres av automatikkentreprenøren, i samråd med de andre entreprenørene. Plasseringen forelegges byggherre, før entreprenøren monterer utstyr og komponenter på avtalt sted.

Signalgivere:

Analoge givere skal ha en tidskonstant som er tilstrekkelig for at det system som skal reguleres får en stabil og nøyaktig regulering. Nøyaktighet for analoge givere skal være bedre enn $\pm 0,5$ % av måleområdet. I spesielle tilfeller kan dette fravikes etter avtale og godkjenning av RIV. For relativ fuktighet kan toleransen settes lik ± 3 % mellom 30 og 90 % RH.

Digitale givere skal i utgangspunktet være potensialfrie. Frostvoktere og brann-termostater skal, i tillegg til å gi meldinger, også være direkte forriglet med primære elektriske komponenter, som el.-varmebatterier, el.-motorer, reguleringsventiler og lignende. Alarmsignal gis som hvilekontakt (NC = normally closed), og drifts-indikering gis som arbeidskontakt (NO = normally open).

Pådragsorganer:

Spjeldmotorer skal ha tilstrekkelig kraft til de valgte spjeld, slik at man får kontinuerlig regulering uten å rykke. På store spjeld (>2 m²) skal flere spjeldmotorer benyttes for å tilfredsstille samme krav. I systemer hvor det er fare for frost ved strømbrudd skal spjeldmotorer styres med fjærtilbaketrekk.

Alle reguleringsventiler av type 3-veis (shuntventiler) skal være seteventiler med effektlineær reguleringskarakteristikk på reguleringsporten. NB! Alle seteventiler skal monteres som blandeventil. Maksimal lekkasje ved stengt ventil skal ikke overstige 0,05 % på reguleringsport og 2 % på shuntport.

Programkoblere for effektstyring av el.-batterier skal være av binær type. Antall grupper og trinn dimensjoneres ut fra en temperaturheving på tilluft med ca. 1,5-2 K.

Frekvensomformere:

Frekvensomformere leveres for variabelt moment, tilpasses motorstørrelse og plasseres så nær motor som mulig. Frekvensomformer skal minst ha følgende signalinngang og signalutgang 10-20 mA og /eller 0-10 V. For å begrense frekvensomformerens tilbakevirkning til nettet settes det krav til at THD <12 %.

Kravet kan tilfredsstilles ved bruk av filtre. Alle relevante opsjoner som nettfiler, RFI-filer osv. skal være integrert i omformeren.

Termiske energimålere:

Termiske energimålere (varmemengdemålere) leveres komplett med temperaturgivere i tur-/returledning, integreringsverk og induktive volum/mengdemålere.

Energimåleren skal ha Norsk typegodkjenning (Justervesenet) og skal være godkjent i henhold til MID (internasjonal standard "Measuring Instruments Directive").

Målenøyaktigheten summeres av 3 elementer, integreringsverk, temperaturgivere og mengdemåler. Den totale målenøyaktigheten skal være bedre enn +/- 4,5 %. Trykkfallet over mengdemåleren skal maksimalt være 10 kPa ved 100 l/s.

Energimåleren skal kunne kommunisere med SD-anlegget over M-Bus.

B563 Lokal automatisering

B563.1 Kurser for lokal automatisering

Jfr. kapittel B562.1.

B564 Buss-systemer

B564.1 Utstyr for buss-system / feltbuss

Buss-systemet (feltbuss) skal styre og regulere lys, varme, kjøling og ventilasjon (behovsstyrt ventilasjon VAV og CAV) i rom med varierende belastning. Se vedlagt systemtegning.

Buss -anlegget bygges opp som et desentralisert anlegg med autonome "romregulatorer"/undersentraler.

Buss -anlegget knyttes opp mot skolens lokale SD-anlegget (toppsystem) og Undervisningsbygg Oslo KF sin driftsentral på Helsfyr.

Bus -styresystem for belysning

Bus-systemet (feltbuss) skal styre og regulere lys.

Bus-anlegget bygges opp som et desentralisert anlegg med autonome "romregulatorer"/undersentraler.

Bus-systemet knyttes opp mot skolens lokale SD-anlegget (toppsystem) og Undervisningsbygg Oslo KF sin driftsentral på Helsfyr.

Orientering lysstyring

Det leveres bus-styrt lysstyring i alle arealer basert på tilstedeværelse og konstantlys. Videre medtas det komplett daglysstyring av armaturer, arealer mot fasade (i lyse arealer). Det skal medtas nødvendig antall følere på romnivå for oppdeling av daglysstyringen.

Alle armaturer i soner med dagslys leveres med dimming og styres via bevegelse og daglys. Videre skal armaturene dimmes til kontantlys fra første dag slik at man reduserer "overbelysning" som er lagt inn i form av vedlikeholdsfaktor.

Lyset skal styres slik at det kun er lys hvor det er registrert tilstedeværelse.

I korridorarealer/fellesarealer skal aktivert sone og de tiliggende soner aktiveres. Ved aktivert detektor med bevegelse tennes min 3 soner, sonens omfang defineres nærmere på et senere tidspunkt.

Bevegelsesdetektorer skal ha justerbar tid på 1-30 minutter fra siste bevegelse er registrert for lys slukkes.

Alle armaturer styres individuelt via bus-anlegget med separate adresser, dimming skal være digital med type Dali eller tilsvarende. Som sentral overstyring benyttes toppsystem på bus-anlegget som skal kunne avstille eller tenne alle definerte soner. Toppsystemet skal kunne regulere nivåer på lysdempingen i de ulike soner av bygget.

I adkomstarealer styres lyset med daglysstyring og lokale bevegelsessensorer. På møterom som beskrevet i post B556 monteres i tillegg til bevegelsesdetektor, møteromstablå for manuell betjening av lysfunksjoner, som av/på, dimming, og minimum 3 scenarier og integreres med AV-installasjoner. Det medregnes sentralt plassert luxfølere for styring av utvendig belysning.

Kursopplegg for Buss-system

I etasjefordelinger installeres rutere. Fra rutere etableres feltbuss ut til enheter/noder som enten er plassert i underfordelinger eller desentralisert nær områdene disse skal forsyne. Direkte til feltbusen tilkobles brytere (for lysstyring), tilstedeværelsesdetektor og områdekontrollere.

Til områdekontrollere tilkobles følgende enheter:

- Sensorer: Temperaturgivere og temperatur/CO₂ givere.
- Aktuatorer: Aktuatorer for vannbåren varme, VAV-spjeld og CAV-spjeld.
- Bevegelsesdetektor (PIR).

Som bus-kabel benyttes kat. 5 eller likeverdig.

B565 FDVUS: Administrative systemer

Det henvises til boken *Kravspesifikasjon, drift og vedlikehold*.

B566 Skal ikke benyttes

B567 Skal ikke benyttes

B568 Skal ikke benyttes

B569 Funksjonsbeskrivelse, funksjonstabeller og systemskjema

Orientering

For hvert system som skal styres, reguleres og overvåkes er det utarbeidet funksjonsbeskrivelser, systembilde og funksjonstabeller.

Hovedbilder utformes i henhold til systembilde og underbilder utformes i henhold til funksjonsbeskrivelse og -tabeller og krav i kapittel C56 – Orientering om automatiseringsanlegget og kapittel C5622.1.

Underbilder lages i det antall som er nødvendig for at operatør får en total styring, regulering og overvåkingsfunksjon.

Funksjonsbeskrivelser

Etterfølgende funksjonsbeskrivelser inneholder følgende:

- Styring: Supplerende tekst for systemer hvor funksjonstabell ikke gir tilstrekkelig informasjon.
- Regulering: Beskrivelse av reguleringssekvens for systemer hvor regulering inngår.

- Melding: Supplerende tekst for systemer hvor funksjonstabell ikke gir tilstrekkelig informasjon.
- Sikkerhet: Beskrivelse av spesielle sikkerhetsfunksjoner som brann, frost etc.

SYSTEM = 239.xx SOLAVSKJERMING

Styring lokalt

- Mulighet for lokal overstyring fra lokalt plasserte brytere. I tillegg til å styre solavskjerming, markiser, duker etc. opp/ned, i hvert rom, skal det være mulig å justere lamellvinkel på persiennene. Lokale brytere overstyrer signal gitt fra solføler. Tidsforsinkelse for overstyring av signal gitt fra vindføler.

Styring sentralt

- Sol og eventuelle vindfølere styrer solavskjerming automatisk opp/ned avhengig av sol/vindforhold. Etter at signal fra vindføler og/eller solføler er gitt, skal det legges inn tidsforsinkelse som sperrer for automatisk styring av solavskjerming i 1 time. I tidsforsinkelsesperioden tillates manuell betjening av solavskjermingen. Tidsforsinkelsen skal gjelde uavhengig om betjeningen er lokal, automatisk eller om det er overstyring fra SD-anlegget. Utvendig plassert værføler (sol/vind) pr. fasade skal ivaretas.
- Det skal være mulighet for å overstyre solavskjermingen fra SD-anlegget. Overstyringen skal kunne foretas på fasade og etasjenivå.

Signaler

- Status på solavskjermingen (oppe/nede) skal kunne leses av på SD-anlegget, pr. fasade og etasjenivå.
-
- Feilsignal fra solavskjerming skal kunne avleses på SD-anlegget, pr. fasade og etasjenivå.

SYSTEM = 310.xx VARMT TAPPEVANN
--

Styring

- Vender for pumpe -JP401 har 3 posisjoner "AV/PÅ /AUTO". I posisjon "AUTO" styres pumpe av SD-anlegget.

Regulering

- Varm tappevannskurs er regulert av en termostatisk blandesentral -SB401

Måling/registrering

- Temperaturgiver -RT402 er for avlesning av temperatur ut på tappested.
- Temperaturgiver -RT401 er for avlesning av temperatur etter bereder og før blandeventil i blandesentral.
- På varmt og kaldt tappevann monteres vannmengdemålere med signaloverføring til SD-anlegget

SYSTEM = 310.xx VARMT TAPPEVANN DUSJ

Styring

- Det leveres sentral termostatstyring av dusj med tidsstyrt av og på batteri i dusjen. Tid for spyling/dusjing skal kunne stilles inn, maks vannforbruk 12 l/min. Dusjen skal leveres innfelt i et panel som fungerer som deksel for rørføringer opp til taket. Dusjer skal ha trykknappstyring eller bevegelses-sensor av vannmengde. Avstengningsventiler skal plasseres over himling.

- For forebygging av legionellasmitte skal veiledere fra Folkehelseinstituttet følges.
- Dusjanlegget skal tilrettelegges for å unngå legionellabakterier ved automatisk gjennomspyling 1 gang pr. uke i 1-3 minutter med minimum 70 °C på hvert tappested. Personsikkerheten skal ivaretas ved forrigling med en bevegelses-sensor i de aktuelle rom. Bevegelsessensor tilkobles SD-anlegget. Utført desinfisering skal dokumenteres via SD-anlegget.
- For varmt tappevannkurs med dusjanlegg, installeres en termisk desinfeksjon legionella ventil -SM01 (by pass av blandesentral -SB401) for å rense rørnett/ dusjhoder. Manuell rensing av rør nett og dusjhoder skal foregå i minimum 5 minutter med 65 °C vann hver 6 måned.

SYSTEM = 317.xx PUMPEKUM FOR SPILLVANN (1pumpe)
--

Styring

- Pumpekum er utstyrt med egnet styreskap.
- Styreskap strømforsynes fra lokal underfordeling el.
- Nivåvippene -QN501/502 starter og stanser pumpe -JP501.

Sikkerhet

- Nivåvippe -QN503, skal gi alarm til SD-anlegget ved full kum.

Signaler

- Signaler fra styreskap tilknyttes SD-anlegget via undersentral levert av automatikk.

SYSTEM = 317.xx PUMPEKUM FOR SPILLVANN (2 pumper)
--

Styring

- Pumpekum er utstyrt med egnet styreskap.
- Styreskap strømforsynes fra lokal underfordeling el.
- Nivåvippene -QN501/502/503 starter og stanser pumpene -JP501 og -JP502.
- En av pumpene skal alltid være "back-up" for den andre.
- Alternering av pumpene skal ivaretas av styreskap/ automatiseringsanlegget.

Sikkerhet

- Nivåvippe -QN504, skal gi alarm til SD-anlegget ved full kum.

Signaler

- Signaler fra styreskap, som drift og feil pumper tilknyttes SD-anlegget via undersentral levert av automatikk.

SYSTEM = 317.xx FETTUTSKILLER

Styring

- Fettutskiller er utstyrt med eget styre-/automatikkskap.
- Styre-/automatikkskap strømforsynes fra lokal underfordeling.
- Pumpe -JP501 (tømming av fettutskiller) styres av/på av vender i tavlefront.
- (Pumpe-JP501 er ikke en standard løsning. Det er kun behov for pumpe når tømmebil ikke greier å suge opp fett fra fettutskiller pga. lang tømmeledning (over 15 m) og eventuell motstand som bøyer og "vannlåser" på tømmeledningen.)

Regulering

- Temperaturgiver -RT501 styrer magnetventil -SC401 av/på for påslipp av kaldt nettvann for senking av temperaturen i fettutskiller. -SC401 åpner ved 30 °C og stenger ved 28 °C.

Sikkerhet

- Nivåvippe -RN501 skal gi alarm til SD-anlegget ved full fettutskiller.

Signaler

- Fettutskiller skal ha innebygget alarm som ved behov varsler for tømning. Alarmsignalet tilkobles SD-anlegget.

SYSTEM = 317.xx OLJEUTSKILLER

Styring

- Oljeutskiller er utstyrt med eget styre-/automatikkskap.
- Styre-/automatikkskap strømforsynes fra lokal underfordeling.
- Pumpe -JP501 (tømning av oljeutskiller) styres av/på av vender i tavlefront.

Sikkerhet

- Nivåvippe -RN501 skal gi alarm til SD-anlegget ved full oljeutskiller.

Signaler

- Felles feilsignal fra medfølgende styre-/automatikkskap overføres til SD-anlegget.

SYSTEM = 320.xx ENERGISENTRAL alternativ 1 (FJERNVARME)

Regulering

- Automatikkutstyr for regulering av temperatur på turvannet etter fjernvarme veksler følger leveranse fra fjernvarmeleverandør.
- Eventuelt kjølebehov dekkes med lokal kjøling. Ved større kjølebehov skal kondensator energien vurderes gjenbrukt i varmeanlegget til forvarming av tappevann. Treveisventil –SB401 styres av temperaturgiver slik at ønsket turvannstemperatur opprettholdes.
- Treveisventil –SB401 brukes til legionella desinfeksjon av rørnett . Veilederen til Folkehelseinstituttet skal følges.
- Ved kondensator turvannstemperatur –RT402 lavere en vannbereeder temperatur –RT403 +2°C (stillbar)) stanser sirkulasjonspumpe –JP 401.
- Signaler
- Signal (energibruk fjernvarme kWh) fra energimåler til fjernvarmeleverandør overføres til SD-anlegget via et BUS system som for eksempel M-BUS.

SYSTEM = 320.xx ENERGISENTRAL alternativ 2 (VARMEPUMPE VANN /VANN - EL.-KJEL)

Orientering

- Varmepumpe – IK01 som er basert på energi brønner (vann/vann) fungerer som grunnlastkjel og skal dekke ca. 50 % av effektbehovet til oppvarming.
- El.-kjel – IE01 fungerer som spisslastkjel og skal dekkerestbehovet til oppvarming. El.-kjel dimensjoneres for å dekke 100 % av effektbehov.
- Om sommeren benyttes energibrønnene til å dekke kjølebehovet for ventilasjon og data.

Styring

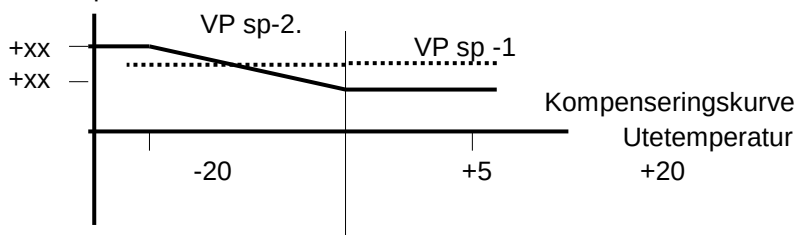
- Varmepumpe og el.-kjel har egen intern styring, regulering og sikkerhetsautomatikk.
- Temperaturgiver og regulator (styreenhet) for kapasitet regulering av varmepumpe og el.-kjel inngår i automatikken for varmepumpe.
- Veksling mellom vinter – og /sommerdrift skjer fra tidsprogram i SD-anlegget.
- I Vinterdrift benyttes varmepumpe som grunnlast.
- Dersom varmepumpe ikke klarer å tilfredsstille ønsket turtemperatur (varmepumpe 100 % i drift) startes el.-kjel automatisk.
- Ved service og vedlikehold av varmepumpe kan el.-kjel benyttes som grunnlast.
- For å unngå stadig oppstart av varmepumpe ved lite varmebehov (vinterdrift) lader varmepumpe -IK01 isvannstank – NT01.

Regulering

1) Vinterdrift

- Varmepumpe har intern automatikk som veksler mellom 2 settpunkt på signal fra SD-anlegget. Temperaturnivået for settpunktene stilles inn på varmepumpen. SD-anlegget gir signal om når det skal veksles mellom settpunktene (1 / 2).
- Kapasitetsregulering av el.-kjelen og varmepumpe styres av en felles turvannsføler – RT405, Temperaturen utekompenseres av temperaturgiver - RT901 etter følgende kurve. Utekompeniseringskurven legges inn på systembildet på SD-anlegget for varmeanlegget med mulighet for justering, med knekkpunkter.

Turtemperatur vann:



- Pumpe –JP401 eller -JP402 styres av differansetrykkgiver –RD401 for å opprettholde et konstant differansetrykk i systemet og ved det levere riktig vannmengde i varmekurs.

2) Sommerdrift

- Veksling mellom vinter og sommerdrift skjer fra tidsprogram SD-anlegget:
 - Pumpene - JP401 eller -JP402 og -JP501 stanses og ventil – SC501 stenges.
 - Ventilene – SC502 / 503 åpnes og sirkulasjonspumpene – JP502/503/404/405 startes.
- Ventilasjon kjølekurs:
 - Treveisventil – SB501 styres av temperaturgiver – RT406 for å opprettholde ønsket turvannstemperatur
 - Pumpe – JP404 styres av differansetrykkgiver – RD402 for å opprettholde et konstant differansetrykk i systemet og levere riktig vannmengde
- Datarom kjølekurs:
 - Treveisventil – SB502 styres av temperaturgiver – RT407 for å opprettholde ønsket turvannstemperatur
 - Pumpe – JP405 styres av differansetrykkgiver – RD403 for å opprettholde et konstant differansetrykk i systemet og levere riktig vannmengde

Sikkerhet

- Varmepumpe -IK01, tillates ikke å gå dersom sirkulasjonspumpene JP01, er stanset.
- El.-kjel -IE01 tillates ikke å gå dersom sirkulasjonspumper –JP402 er stanset.

Meldinger / Signaler

Følgende signaler tilknyttes SD-anlegget:

- Varmepumpe og el.-kjel:
 - Drift
 - Feil
 - Pådrag

SYSTEM = 320.xx ENERGISENTRAL alternativ 3 (Varmepumpe Luft /vann – El.-kjel)
--

Orientering

- Varmepumpe – IK01 fungerer som grunnlastkjel og skal dekke ca. 50 % av effekt behovet til oppvarming.
- El.-kjel fungerer som spisslastkjel og skal dekke restbehovet til oppvarming. El.-kjel – IE01 dimensjoneres for å dekke 100 % av effektbehov.
- Om sommeren benyttes varmpumpe til å dekke kjølebehovet for ventilasjon.

Styring

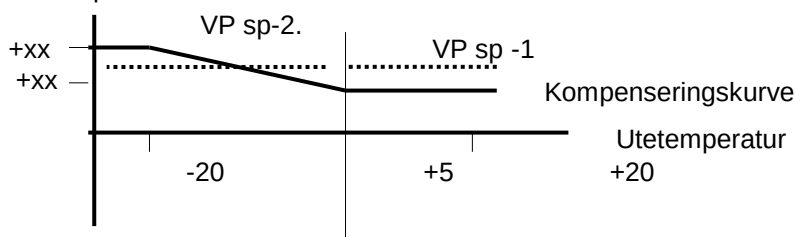
- Varmepumpe og el.-kjel. har egen intern styring, regulering og sikkerhetsautomatikk.
- Temperaturgiver og regulator (styreenhet)for kapasitet regulering av varmpumpe og el.-kjel inngår i automatikk
- Veksling mellom vinter – og /sommerdrift skjer fra tidsprogram i SD-anlegget.
- I Vinterdrift benyttes varmpumpe som grunnlast.
- Dersom varmpumpe ikke klarer å tilfredsstille ønsket turtemperatur (varmpumpe 100 % i drift) startes el.-kjel automatisk.
- Ved service og vedlikehold av varmpumpe kan el.-kjel benyttes som grunnlast.
- For å unngå stadig oppstart av varmpumpe ved lite varmebehov (vinterdrift) lader varmpumpe -IK01 isvannstanktank –NT01.

Regulering

1) Vinterdrift

- Varmepumpen har intern automatikk hvor det skal veksles mellom 2 settpunkt med signal fra SD-anlegget. Temperaturnivået for de 2 settpunktene stilles inn på varmpumpen, fra SD-anlegget gis det kun signal om når det skal veksles mellom settpunkt 1 og 2.
- Kapasitetsregulering av elementkjelen og varmpumpe skal gjøres etter en felles turvannsføler – RT402, Temperaturen skal utekompenseres av temperaturgiver -RT901 etter følgende kurve. Utekompeniseringskurven legges inn på systembildet på SD-anlegget for varmeanlegget med mulighet for justering, med knekkpunkter.

Turtemperatur vann:



- Ved uttemperatur under -12 °C (stillbart) stoppes varmepumpe.
- Varmepumpe starter ingen ved -10 °C (2 °C hysteres).
- Pumpe – JP402 styres av differansetrykkgiver –RD402 for å opprettholde et konstant differansetrykk i systemet og ved det levere riktig vannmengde i varmekurs.

2) Sommerdrift

- Veksling mellom vinter – og /sommerdrift skjer fra tidsprogram i SD-anlegget:
 - Konstant turvannstemperaturregulering
 - Pumpe – JP401 styres av differansetrykkgiver – RD401 for å opprettholde et konstant differansetrykk i systemet og levere riktig vannmengde i kjølekurs.

Sikkerhet

- Varmepumpe -IK01, tillates ikke å gå dersom sirkulasjonspumpene – JP501 er stanset.
- El.-kjel -IE01 tillates ikke å gå dersom sirkulasjonspumpe – JP402 er stanset.

Meldinger / signaler

Følgende signaler tilknyttes SD-anlegget:

- Varmepumpe og el.-kjel:
 - Drift
 - Feil
 - Pådrag

SYSTEM = 320.xx VARME HOVEDKURS

Regulering

- Differansetrykkgiver -RD401 styrer henholdsvis sirkulasjonspumpene -JP401 og -JP402, via frekvensomformer -LR401 og -LR402, for å opprettholde et konstant differansetrykk i systemet og levere riktig vannmengde.
- Temperaturgiver -RT401 brukes for avlesning.

Sikkerhet

- Sirkulasjonspumpene skal utenom fyringsperioden automatisk mosjonskjøres 10 min. hver uke.
- Driftstiden på pumpene -JP401 og -JP402 skal utjevnes ved alternerende drift. Ved veksling av drift på de 2 pumpene, skal dette utføres på en slik måte at sirkulerende væskemengde i kretsen holdes konstant.
- Ved strømstans skal pumpen som var i drift ved strømstans, starte automatisk når strømmen kommer tilbake.

Måling, melding / signaler

- Termisk energimåler -OE901 tilknyttes SD-anlegget mht. overføring av relevant informasjon om blant annet energibruk til energioppfølgingsprogrammet.

SYSTEM = 320.xx RADIATORKURS

Regulering

- Toveisventil -SB501 styres av temperaturgiver -RT401 for å opprettholde en innstilt turvannstemperatur.
- Turvannstemperaturen er utekompensert av temperaturgiver -RT901.
- Sirkulasjonspumpe -JP401 styres av differansetrykkgiver -RD401 via frekvensomformer -LR401 for å opprettholde et konstant differansetrykk i systemet, og levere riktig vannmengde.

Sikkerhet

- Sirkulasjonspumpe -JP401 skal utenom fyringsperioden automatisk mosjonskjøres 10 min. hver uke.

SYSTEM = 320.xx GULVVARMEKURS

Regulering

- Toveisventil -SB501 styres av temperaturgiver -RT401 for å opprettholde en innstilt turvannstemperatur.
- Temperaturgiver -RT401 fungerer som maksbegrenser.
- Sirkulasjonspumpe -JP401 styres av differansetrykkgiver -RD401 via frekvensomformer -LR401 for å opprettholde et konstant differansetrykk i systemet, og levere riktig vannmengde.
- Turvannstemperaturen er utekompensert av temperaturgiver -RT901.

Sikkerhet

Sirkulasjonspumpe -JP401 skal utenom fyringsperioden automatisk mosjonskjøres 10 minutter hver uke.

SYSTEM = 330.xx Sprinklersentral / -anlegg

Melding

- Sprinklersentral utstyres med hovedavstengningsventil med indikator for overføring av signal til SD-anlegget.
- Det skal installeres trykk overvåkning av sprinkleranlegget med overføring av signal til SD-anlegget.

SYSTEM = 350.xx KJØLING HOVEDKURS
--

Regulering

- Differansetrykkgiver -RD401 styrer henholdsvis sirkulasjonspumpene -JP401 og -JP402, via frekvensomformer -LR401 og -LR402, for å opprettholde et konstant differansetrykk i systemet, og levere riktig vannmengde.
- Temperaturgiver -RT401 brukes for avlesning.

Sikkerhet

- Driftstiden på pumpene -JP401 og -JP402 skal utjevnes ved alternerende drift. Ved veksling av drift på de 2 pumpene skal dette utføres på en slik måte at sirkulerende væskemengde i kretsen holdes konstant.
- Ved strømstans skal pumpen som var i drift ved strømstans, starte automatisk når strømmen kommer tilbake.

Måling

- Termisk energimåler -OE901 tilknyttes SD-anlegget mht. overføring av relevant informasjon om blant annet energibruk til energioppfølgingsprogrammet.

SYSTEM = 350.xx KJØLING DATAROM (fancoil-DX batteri)

Kjøleanlegget består av:

- En fancoil (innedel) i datarom med DX kjølebatteri
- En kondensator (utedel) plassert utvendig

Styring

- Kjøleanlegget er utstyrt med eget styre/automatikkskap.
- Vifte i fancoil styres i trinn av vender i styre/automatikkskap.
- Temperatur i rommet bestemmes av temperaturgiver montert i fancoil.
- Temperaturgiver regulerer toveisventil i fancoil, slik at ønsket/innstilt romtemperatur opprettholdes.
- Settpunktet for romtemperatur stilles inn på styreskap.

Melding

- Drift- og feilsignal fra styre/automatikkskap tilknyttes SD-anlegg.
- Temperaturgiver -RT501 gir signal om romtemperatur og passering av grenseverdi (maks) til SD-anlegg.

SYSTEM = 350.xx KJØLING DATAROM (Fancoil-isvann)

Styring

- Fancoil er utstyrt med eget bryter/vender med 3 posisjoner for styring av viftehastighet.
- Temperatur i rommet bestemmes av romtemperaturgiver-RT501.
- Temperaturgiver-RT501 regulerer toveisventil i fancoil, slik at ønsket/innstilt romtemperatur opprettholdes.

Melding

- Drift- og feilsignal fra fancoil tilknyttes SD-anlegg.
- Temperaturgiver -RT501 gir signal om romtemperatur og passering av grenseverdi (maks) til SD-anlegg.
- Vannvakt -RH401 gir signal om kondensering til SD-anlegg.

SYSTEM = 350.xx Lokal kjøling

Styring

- Kjølemaskin –IK01 har egen intern styring, regulering og sikkerhetsautomatikk.

Regulering

- Treveisventil –SB501 styres av temperaturgiver –RT501 for å opprettholde en innstilt returvannstemperatur i kondensatorkurs.
- Pumpe –JP401 styres av differansetrykkgiver –RD401 for å opprettholde et konstant differansetrykk i systemet for å levere riktig vannmengde i kjølekurs.

Sikkerhet

- Kjølemaskin -IK01, tillates ikke å gå dersom sirkulasjonspumpene –JP401 eller -JP402 er stanset.

Meldinger / signaler

Følgende signaler tilknyttes SD-anlegget:

- Kjølemaskin:
 - Drift
 - Feil
 - Pådrag

SYSTEM = 360.xx VENTILASJON (batterivarmegjenvinner)

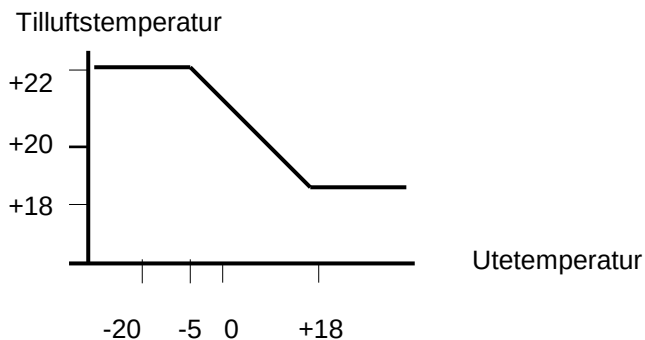
Styring

- Vendere for alle roterende el.-motorer har 3 posisjoner "AV/PÅ/AUTO". I posisjon "AUTO" styres komponent/utstyr av SD-anlegget. Ventilasjon tidsstyres av tidsprogram i SD-anlegg.
- Vifte -JV401 er forriglet med sirkulasjonspumpe -JP401.

Regulering

Utekompensert tilluftstemperaturregulering/avtrekksregulering:

- Temperaturgiver -RT404 regulerer shuntventil -SB502 (batteri – gjenvinner), toveisventil –SB501 i økonomisk sekvens slik at ønsket tilluftstemperatur opprettholdes
- Tilluftstemperaturen er utekompensert av temperaturgiver -RT401 og arbeidende settpunkt beregnes fortløpende ut i fra følgende kompenseringskurve:



- Kompenseringskurve skal være stillbar.
- Avtrekksregulering i henhold til settpunkt på giver i avtrekk. Omstilling fra sommer til vinter skjer via felles utetemperaturgiver.
- For å unngå pendling i reguleringen, legges en "bløder" mellom tur og retur varmebatteri før reguleringsventil
- Dimensjon på "bløder" tilsvarer varmetappet på tur og retur ledning fra sirkulasjonspumpe (hovedpumpe) varmekurs til reguleringsventil

Nattkjøling:

- Anlegget skal ha egen venter for nattkjølingsmodus. Venter har 2 posisjoner "AV/PÅ. Det skal være muligheter for frikjøling.

Sikkerhet:

Frostsikring varmebatteri:

- Temperaturgiver –RT504 har følgende 3 funksjoner mht. å hindre frost:
 - Holder + 25 °C på returvann fra batteri ved avslått aggregat.

- Tvangskjører shuntmotor –SB501 i åpen stilling ved + 12°C (stillbart)
- Stanser aggregat ved + 8 °C (stillbart)
- Frosttermostat – QT401 i luftstrømmen etter varmebatteri stanser aggregat når temperaturen i lufta etter varmebatteri passerer settpunkt på +6 °C (stillbart).

Frost (is) avkastbatteri varmeveksler:

- Temperaturgiver – RT503 overstyrer shuntventil –SB502 slik at ved isdannelse (rim) på avkastbatteri ledes vannet i gjenvinnerkretsen forbi tilluftsbatteri.
- Eventuelt varmekabel på inntaksrist reguleres av energiøkonomisk med input fra utetemperaturføler, snøostat og differansetrykkløler for å unngå påfrysing.

Brann/røyk:

- Ved registrering av røyk i tilluftskanal ved røykdetektor –RY401 skal aggregat stanses umiddelbart.

Måling/registrering

- Temperaturgiverne -RT401, -RT402 og -RT501 er for avlesning av temperaturer samt beregning av virkningsgrad på gjenvinner. Temperatur og virkningsgrad skal vises på system- / skjermbilde i SD-anlegget.
- Ved lavere virkningsgrad enn 30 %, varsles dette på skjermbildet

Melding

- Frostvakt -QT 401,viftevakter –QD402/502, filtervakter –QD401/501 gir melding i tavle og SD-anlegg

SYSTEM = 360.xx VENTILASJON (platevarme-gjenvinner)
--

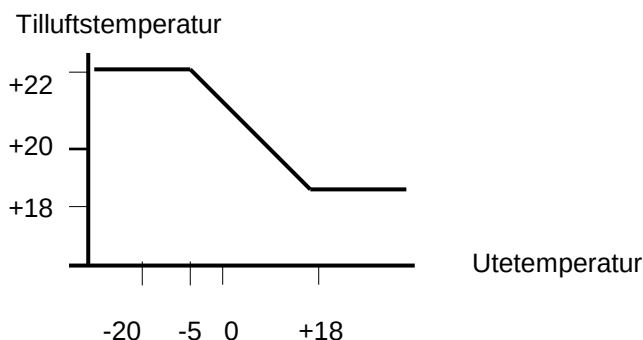
Styring

- Vendere for alle roterende el.-motorer har 3 posisjoner "AV/PÅ/AUTO". I posisjon "AUTO" styres komponent/utstyr av SD-anlegget. Ventilasjon tidsstyres av tidsprogram i SD-anlegg
- Vifte -JV401 er forriglet med sirkulasjonspumpe -JP401

Regulering

Utekompensert tilluftstemperaturregulering/avtrekksregulering:

- Temperaturgiver -RT404 regulerer spjeldmotor –SM403 (bypass varmegjenvinner) og toveisventil –SB501 i økonomisk sekvens slik at ønsket tilluftstemperatur opprettholdes
- Tilluftstemperaturen er utekompensert av temperaturgiver -RT401 og arbeidende settpunkt beregnes fortløpende ut i fra følgende kompenseringskurve:



- Kompenseringskurve skal være stillbar
- Avtrekksregulering i henhold til settpunkt på giver i avtrekk. Omstilling fra sommer til vinter skjer via felles utetemperaturgiver.
- For å unngå pendling i reguleringen, legges en "bløder" mellom tur og retur varmebatteri før reguleringsventil
- Dimensjon på "bløder" tilsvarer varmetappet på tur og retur ledning fra sirkulasjonspumpe (hovedpumpe) varmekurs til reguleringsventil

Nattkjøling:

- Anlegget skal ha egen venter for nattkjølingsmodus. Venter har 2 posisjoner "AV/PÅ. Det skal være muligheter for frikjøling.

Trykkregulering:

- Trykkgiverne –RP401 og RP501 regulerer respektive frekvensomformere for tillufts og avtrekksvifte slik at konstant trykk opprettholdes i kanalnettet

Sikkerhet

Frost:

- Temperaturgiver –RT503 har følgende 3 funksjoner mht. å hindre frost:
 - Holder + 30 °C ved stillstand ved vinterfunksjon
 - Tvangskjører shuntmotor -SB401 i åpen stilling ved + 12 °C
 - Stanser aggregat ved + 8 °C

Frost (rim) varmeveksler:

- Temperaturgiver – RT502 overstyrer spjeldmotor –SM403 slik at uteluft går forbi varmeveksler ved rimdannelse på varmeveksler
- Eventuelt varmekabel på inntaksrist reguleres av energioekonomisk med input fra utetemperaturføler, snøostat og differansetrykkløler for å unngå påfrysing

Brann/røyk:

- Ved registrering av røyk i tilluftskanal ved røykdetektor –RY401 skal aggregat stanses umiddelbart.

Måling/registrering

- Temperaturgiverne -RT401, -RT402 og -RT501 er for avlesning av temperaturer samt beregning av virkningsgrad på gjenvinner. Temperatur og virkningsgrad skal vises på system- / skjerm bilde i SD-anlegget.
- Ved lavere virkningsgrad enn 60 %, varsles dette på skjerm bildet

Melding

- Frostvakt -QT 401, viftevakter –QD402/502, filtervakt –QD401/501 gir melding i tavle og SD-anlegg

SYSTEM = 360.xx VENTILASJON (roterende gjenvinner)

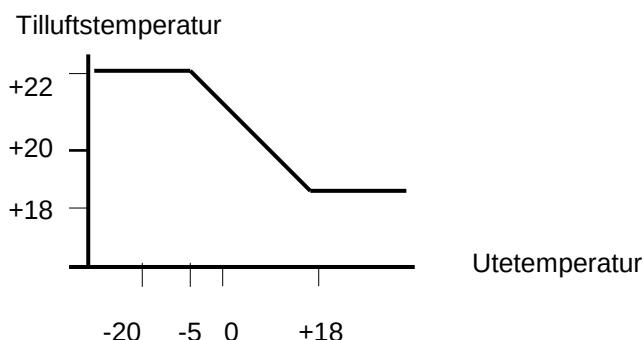
Styring

- Vendere for alle roterende el.-motorer har 3 posisjoner "AV/PÅ/AUTO". I posisjon "AUTO" styres komponent/utstyr av SD-anlegget. Ventilasjon tidsstyres av tidsprogram i SD-anlegg
- Vifte -JV401 er forriglet med sirkulasjonspumpe -JP401

Regulering

Utekompensert tilluftstemperaturregulering/avtrekksregulering:

- Temperaturgiver -RT404 regulerer frekvensomformer –LR401 til varmegjenvinner –XM401 og toveisventil –SB501 i økonomisk sekvens slik at ønsket tilluftstemperatur opprettholdes
- Tilluftstemperaturen er utekompensert av temperaturgiver -RT401 og arbeidende settpunkt beregnes fortløpende ut i fra følgende kompenseringskurve:



- Kompenseringskurve skal være stillbar
- Avtrekksregulering i henhold til settpunkt på giver i avtrekk. Omstilling fra sommer til vinter skjer via felles utetemperaturgiver.
- For å unngå pendling i reguleringen, legges en "bløder" mellom tur og retur varmebatteri før reguleringsventil
- Dimensjon på "bløder" tilsvarer varmetappet på tur og retur ledning fra sirkulasjonspumpe (hovedpumpe) varmekurs til reguleringsventil

Nattkjøling:

- Anlegget skal ha egen venter for nattkjølingsmodus. Venter har 2 posisjoner "AV/PÅ". Det skal være muligheter for frikjøling.

Trykkregulering:

- Trykkgiverne –RP401 og RP501 regulerer respektive frekvensomformere for tillufts og avtrekksvifte slik at konstant trykk opprettholdes i kanalnettet

Sikkerhet

Frost:

- Temperaturgiver –RT503 har følgende 3 funksjoner mht. å hindre frost:
 - Holder + 30 °C ved stillstand ved vinterfunksjon
 - Tvangskjører shuntmotor -SB401 i åpen stilling ved + 12 °C
 - Stanser aggregat ved + 8 °C
- Eventuelt varmekabel på inntaksrist reguleres av energiøkonomisk med input fra utetemperaturføler, snøostat og differansetrykkløler for å unngå påfrysing

Brann/røyk:

- Ved registrering av røyk i tilluftskanal ved røykdetektor –RY401 skal aggregat stanses umiddelbart.

Måling/registrering

- Temperaturgiverne -RT401, -RT402 og -RT501 er for avlesning av temperaturer samt beregning av virkningsgrad på gjenvinner. Temperatur og virkningsgrad skal vises på system-/skjerm bilde i SD-anlegget.
- Ved lavere virkningsgrad enn 70 %, varsles dette på skjerm bildet.

Melding

- Frostvakt -QT 401, viftevakter –QD402/502, filtervakt –QD401/501 gir melding i tavle og SD-anlegg.

SYSTEM = 360.xx VENTILASJON (platevarmegjenvinner batteri DX)

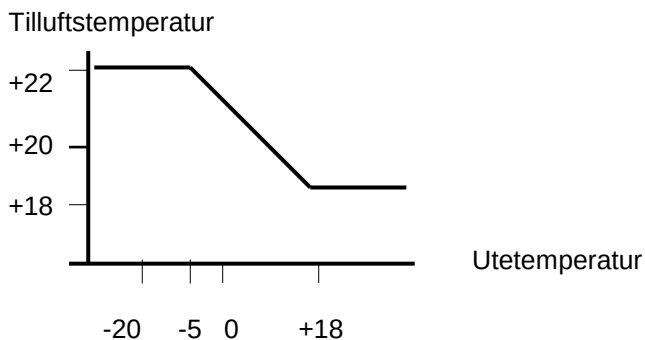
Styring

- Vendere for vifter og pumpe har 3 posisjoner "AV/PÅ/AUTO". I posisjon "AUTO" styres komponent/utstyr av SD-anlegget. Ventilasjon tidsstyres av tidsprogram i SD-anlegg
- Vifte -JV401 er forriglet med sirkulasjonspumpe -JP401

Regulering

Utekompensert tilluftstemperaturregulering/avtrekksregulering:

- Temperaturgiver -RT404 regulerer spjeldmotor –SM403 (bypass varmegjenvinner), toveisventil –SB501 og kjølemaskin i økonomisk sekvens slik at ønsket tilluftstemperatur opprettholdes
- Pådrag kjøling foregår i 3 trinn med 2 kompressor:
 - trinn 1 kompressor -JK01 i drift
 - trinn2 kompressor -JK02 i drift
 - trinn3 kompressor -JK01+-JK02 i drift
- Tilluftstemperaturen er utekompensert av temperaturgiver -RT401 og arbeidende settpunkt beregnes fortløpende ut i fra følgende kompenseringskurve:



- Kompenseringskurve skal være stillbar.
- Avtrekksregulering i henhold til settpunkt på giver i avtrekk. Omstilling fra sommer til vinter skjer via felles utetemperaturgiver.
- For å unngå pendling i reguleringen, legges en "bløder" mellom tur og retur varmebatteri før reguleringsventil
- Dimensjon på "bløder" tilsvarer varmetappet på tur og retur ledning fra sirkulasjonspumpe (hovedpumpe) varmekurs til reguleringsventil

Nattkjøling:

- Anlegget skal ha egen venter for nattkjølingsmodus. Venter har 2 posisjoner "AV/PÅ". Det skal være muligheter for frikjøling.

Trykkregulering:

- Trykkgiverne -RP401 og -RP501 regulerer respektive frekvensomformere for tillufts og avtrekksvifte slik at konstant trykk opprettholdes i kanalnettet

Sikkerhet

Frost:

- Temperaturgiver –RT503 har følgende 3 funksjoner mht. å hindre frost:
 - Holder + 30 °C ved stillstand ved vinterfunksjon
 - Tvangskjører shuntmotor -SB401 i åpen stilling ved + 12 °C
 - Stanser aggregat ved + 8 °C

Frost (rim) varmeveksler:

- Temperaturgiver – RT502 overstyrer spjeldmotor –SM403 slik at uteluft går forbi varmeveksler ved rimdannelse på varmeveksler
- Eventuelt varmekabnel på inntaksrist reguleres av energioekonomisk med input fra utetemperaturføler, snøstat og differansetrykkløser for å unngå påfrysing

Brann/røyk:

- Ved registrering av røyk i tilluftskanal ved røykdetektor –RY401 skal aggregat stanses umiddelbart.

Måling/registrering

- Temperaturgiverne -RT401, -RT402 og -RT501 er for avlesning av temperaturer samt beregning av virkningsgrad på gjenvinner. Temperatur og virkningsgrad skal vises på system- / skjermbilde i SD-anlegget.
- Ved lavere virkningsgrad enn 60 %, varsles dette på skjermbildet

Melding

- Frostvakt -QT 401, viftevakter –QD402/502, filtervakt –QD401/501 gir melding i tavle og SD-anlegg

SYSTEM = 360.xx TRYKKSETTING TRAPPEROM

Styring

- Trykksettingsvifte -JV401 styres av/på fra brannsentral.
- Motorspjeld -KA401 er forriglet med trykksettingsvifte -JV401.
- Takluke styres (åpnes) manuelt av egen, hærverkssikker bryter plassert ved brannsentral.

Regulering

Trykkgiver -RP401 regulerer frekvensomformer -LR401 til trykksettingsvifte

- -JV401 slik at 50 Pa overtrykk opprettholdes i trapperom.

Melding signaler

- Det skal være mulig å styre trykksettingsvifte fra SD-anlegget.

SYSTEM = 360.xx PUNKTAVTREKK, løsning 1
--

Avtrekksvifte -JV502 får tilførsel fra lokal el.-underfordeling.

Styring

- Avtrekksvifte -JV502 styres av lokal bryter -XS01 med 2 posisjoner "AV/PÅ".
- Spjeldmotor -KA502 er forriglet med avtrekksvifte -JV502.

Regulering

- Tilluftmengde er konstant.
- Når avtrekksviften -JV502 starter, går spjeldmotor -KA501 til en forhåndsinnstilt posisjon på spjeld eller spjeldmotor.

Melding

- Drift- og feilsignaler fra avtrekksvifte tilknyttes SD-anlegget via undersentral.

SYSTEM = 360.xx PUNKTAVTREKK, løsning 2

Styring

- Avtrekksvifte -JV502 styres av/på av lokal bryter/vender -XS01.
- Spjeldmotor -KA502 er forriglet med avtrekksvifte -JV502.

Regulering

- Rommet har alltid en grunnventilasjon.
- Når avtrekksviften -JV502 starter, går spjeldmotor -KA401 til en forhåndsinnstilt posisjon på spjeld eller spjeldmotor, slik at rommet får tilført mer luft tilsvarende luftmengden som trekkes av over kjøkkenhette.

Melding

- Drift- og feilsignaler fra avtrekksvifte tilknyttes SD-anlegget.

SYSTEM = 432.xx Hovedfordeling

Signal

- Det skal monteres multimeter som viser strøm, spenning, effekt, cos phi og frekvens for alle faser. Multimeter skal overføres til SD-anlegget.

SYSTEM = 443.xx NØDLYSANLEGG

Signal

- Det skal leveres et sentralisert adresserbart nødlysanlegg i henhold til NS-EN 1838, NEK-EN 50172 som må kunne styres via og skal ha en overføring av feilalarm til SD-anlegget.

SYSTEM = 542.xx BRANNALARMANLEGG

Signal

- Feilsignaler fra brannalarmanlegg.
- Alarmsignaler fra brannalarmanlegg; forvarsel, utløst alarm og utløst sprinkleranlegg.
- Overføres SD-anlegg.

SYSTEM = 543.xx ADGANGS- OG INNBRUDDSALARMANLEGG

Signal

- Feilsignaler fra adgangs- og innbruddsalarmanlegget.
- Alarmsignaler fra innbruddsalarmanlegget.
- Overføres SD-anlegg.

SYSTEM = 564.xx Romregulering

Orientering

- Det henvises til kapittel C43 for styring og integrasjon av belysning.
- Romregulering skal styre og regulere lys, varme, kjøling og ventilasjon (behovsstyrt ventilasjon VAV) i rom med varierende belastning.
- Behovsstyrt ventilasjon i store anlegg kan bestå av både VAV og CAV-spjeld.
- Styringssystemet skal bygges opp som et desentralisert anlegg med autonome "romregulatorer" / undersentraler.
- Styringssystemet skal knyttes opp mot lokalt SD-anlegget (toppsystem) og foretaket sin driftsentral.

Utstyr for Romregulering :

- Sensor for styring av belysning:
- Til styring av belysning i områder med krav til lokal styring benyttes brytere med integrert tilkobling

Tilstedeværelsesdetektor:

- Til automatisk styring av lys benyttes tilstedeværelsesdetektorer med integrert tilkobling. Tilstedeværelsesdetektoren skal bare benyttes til å beholde lyset på så lenge det er personer tilstede.
- Tilstedeværelsesdetektor:
 - Passiv infrarød detektor
 - Digital signalutgang
 - Kapslingsgrad IP 20
 - Kapslingsgrad IP 44 i våtrom
- Sensorer for styring og regulering varme.

Til regulering av varme (radiatorer) benyttes, temperaturgiver med integrert tilkobling til lokal "romregulator" / områdekontroller. Temperaturgiver leveres med:

- Skjult settpunktinnstilling
- Kapslingsgrad IP 20
- Kapslingsgrad IP 44 i våtrom
- Endring av settpunkt skal kun utføres av driftspersonalet fra SD-anlegget.

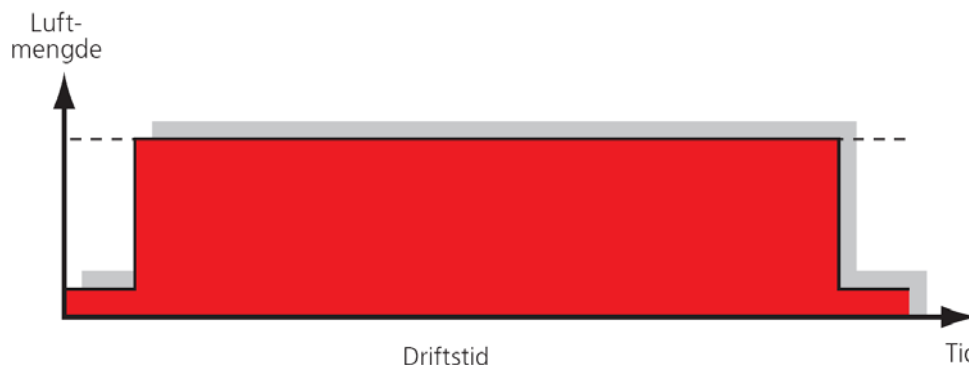
Sensorer for regulering og styring av ventilasjon (VAV og CAV):

Styring av ventilasjonen for rom og soner skjer etter følgende 2 prinsipper:

- CAV - Constant Air Volume
- VAV - Variable Air Volume

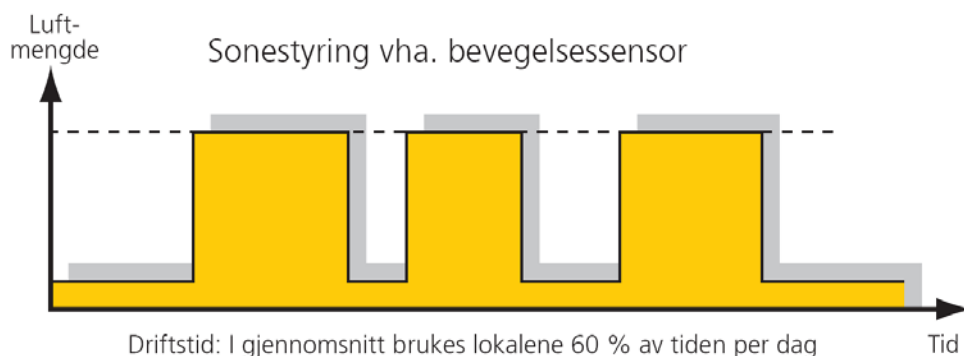
CAV – Konstant luftmengde i sonen. Brukes der det er:

- Jevnt behov for ventilasjon
- Liten variasjon i personbelastningen
- Liten variasjon i varmebelastningen



Eksempel på driftsprofilen til en CAV-løsning.

VAV – Modulerende styring av luftmengde. VAV brukes og spjeldet aktiveres i henhold til tabell i kapittel 360.



Eksempel på driftsprofilen til en VAV-løsning.

Begge prinsippene skal benyttes.

CAV-løsning vil bli benyttet i områder som printerrom, lager, toalett kjerner, innvendige korridorer og trappekjerner eller lignende type rom.

VAV-løsning vil bli benyttet i klasserom, stillerom, gymsaler, kontorer, administrasjon og andre type rom hvor en ikke har stor varme- eller kjølebelastning.

Temperatur og CO₂-giver:

Til styring og regulering av behovsstyrt ventilasjon benyttes kombinert temperatur og CO₂-giver med tilkobling til lokal "regulator" / områdekontroller for VAV / CAV enhetene. "Regulator" / områdekontroller tilknyttes feltbuss.

Kombinert temperatur og CO₂-giver:

- Skjult settpunkt innstilling
- Måleområde temperatur 0 - 50 °C – stillbart
- Måleområde CO₂ 0 - 2000 ppm - stillbart
- Kapslingsgrad IP 20
- Kapslingsgrad IP 44 i våtrom

Endring av settpunktene skal kun utføres av driftspersonalet fra SD-anlegget.

Aktuator for lysanlegg:

Til styring av lys benyttes digitale utganger (områdekontroller DALI eller tilsvarende) for tavlemontasje montert i el. underfordelinger.

Utganger for lysanlegg:

- Lokalt aktiveres momentant INN av lokalt plassert bryter
- Lokalt aktiveres momentant UT av lokalt plassert bryter
- Lokalt aktiveres med 15 minutters (stillbart) UT av lokalt plassert tilstedeværelsesdetektor
- Sentralt fra SD-anlegg aktiveres PÅ/AV sonevis i henhold til tidsprogram i SD-anlegget.
- Sentralt fra SD-anlegg aktiveres PÅ/AV manuelt, sonevis.
- Kapslingsgrad IP 20

Aktuator (forstillingsorgan) for varmeanlegg(radiatorer+ gulvvarme):

Til regulering av varme (radiatorventil og reguleringsventil gulvvarme) benyttes motoraktuator for montasje på pådragsorgan (ventil). Motoraktuator tilknyttes

områdekontroller. Områdekontroller tilknyttes buss-systemet. Pådragsorgan (ventil) for radiatorer og gulvvarme er medtatt i andre entrepriser (rørentreprise).

Motoraktuator:

- Styresignal (0-10V)
- 4-20mA
- Trepunktstyring
- Settes i sparemodus / normalmodus i ht. tidsprogram i SD-anlegg
- Kapslingsgrad IP 44

Områdekontroller:

Til styring og regulering av lys, varme og ventilasjon benyttes områdekontrollere med separat bustilkobling.

Områdekontroller:

- Egen strømforsyning 24V eller 230V
- Intern og ekstern innstilling av settpunkt.
- Manuell overstyring av utganger
- Kapslingsgrad IP 20
- Kapslingsgrad IP 44 i våtrom

Romregulering

Styring

- Bevegelsesdetektor-RB601 styrer lys av/på.

Regulering

Temperatur:

- Temperaturgiver -RT601 regulerer aktuator – SB401 på toveisventil til radiator via regulator / område- kontroller -SX01 slik at ønsket / innstilt romtemperatur opprettholdes.
- Når romtemperaturen passerer innstilt verdi åpnes spjeldene gradvis ved hjelp av spjeldmotorene –KA401 og –KA501 for å senke romtemperaturen.

Luftmengde:

- -CO₂-giver – RY601 regulerer spjeldmotorene - KA 401 og - KA501 i parallell via regulator/områdekontroller –SX01 slik at ønsket / innstilt CO₂-nivå i rommet opprettholdes
- Spjeldmotorene -KA401 og -KA501 regulerer via regulatorene / områdekontrollerne -SX02/03 og frekvensomformerne – LR01/02 luftmengden på respektive ventilasjonsaggregat slik at riktig luftmengde i forhold til CO₂ og temperatur nivå i rommet opprettholdes. I enkelte rom vil det være aktuelt å lese av for eksempel fuktnivå, jfr. ventilasjonstabell i kapittel 360. Dette er ikke gjengitt i systemskjemaet og funksjonstabellen for romregulering.

Melding signaler

- Følgende signaler tilknyttes til SD-anlegg:
 - Erverdi CO₂-giver
 - Erverdi temperaturgiver
 - Bevegelsesdetektor av/på
 - Pådrag på reguleringsventil og spjeld
- Fra SD-anlegget skal man kunne endre settpunkt på temperaturgiver -RT601 og CO₂-giver -R601.

SYSTEM = 621.xx HEISER

Styringer sentralt

- Det skal være mulig å overstyre nøkkelbryter/kortleser.

Melding signaler

- Felles feilsignal tilknyttes SD-anlegget.

Målinger

- Driftstidsregistreringer.
- Registreringer av antall starter.

SYSTEM = 732.xx Gatevarme / snøsmelteanlegg
--

Regulering

- Det forutsettes at snøsmelteanlegget utføres med automatikk for styring med temperatur- og fuktighetsdetektor i øvre asfaltlag.
- Bakkeføler –RT901 I som består av temperatur- og fuktighetsgiver styrer /regulerer reguleringsventil –SB401 slik at ønsket turvannstemperatur (35 °C) opprettholdes
- Ved varmbehov (signal fra bakkeføler–RT901) er reguleringssekvensen følgende:
 - Reguleringventil -SB401 åpner for fullt pådrag
 - Sirk.pumpe =320.xx –JP402 starter

Sikkerhet

- For å hindre frostsprenging av veksleren tvangskjører frostsikringstermostat - RT501 reguleringsventil –SB401 til stengt stilling, (100 % turvannmengde) og stanser sirk.pumpe= -JP402 inntil returvanntemperatur overstiger innstilt frost settpunkt.

Melding

- Følgende signaler tilknyttes SD-anlegget:
 - Temperatur og fuktighet i øvre asfaltlag
 - Drift og feil på sirkulasjonspumpene

Alarmer til SD-anlegget skal omfatte følgende systemer og funksjoner. Listen er ikke uttømmende, alle systemer skal tilkoples. TE skal medta alle systemer og funksjoner, inkludert systematisering av alarmer og tilpasning til BHs driftsorganisasjon.

Eksempler på Tekniske alarmer:

- Utløst vern i hovedfordeling
- Sentralstøvsuger (drift/feil/full beholder),
- Kloakkpumper (drift/feil/alarm),
- Drenspumper (Drift/feil/alarm),
- Gasslukkeranlegg (alarm for utløst anlegg, feil),
- Alarm fra heiser (Feil, anrop),
- Brannvarslingsanlegg (Feil),
- Adgangskontrollanlegg (feil/alarm),
- Innbruddsalarmanlegg (feil),
- UPS (Feil, batteridrift),
- Reservekraftanlegg (feil, lav dieselnivå, lavt batterinivå),
- Nødløslanlegg (feil),
- ITV-anlegg (feil)
- Temperaturalarm datarom/ EF-rom. (analogt m/varsling),

- Lekkasjevakt (alarm),
- sprinklersentral (feil, lukket sprinklerventil (hovedventil), melding (stengt ventil) fra stengeventiler/etg. samt tilsvarende flowswitches pr. etg. og testpumper),
- fett og oljeutskiller (Full beholder),
- brannspjeldsentraller,
- isolasjonsovervåkning (Feil, jordfeil),
- Røyklukestyring (feil, åpen/lukket),
- Ventilasjonsluker (åpen/lukket).
- Persiennestyring
- Datakjølere

Funksjonstabeller

Funksjonstabeller kan lastes ned fra:

<http://www.kravspesifikasjon.oslo.kommune.no>

Funksjonstabellene består av 3 undertabeller og omhandler følgende

- Undertabell 1: Tavlefunksjoner, -utførelser og effekter.
- Undertabell 2: Giverfunksjoner, dim. kriterier for ventiler og spjeldmotorer samt hva som er knyttet til av inn- og utganger på undersentral (regulator).
- Undertabell 3: Funksjoner i hovedbilder, underbilder og øvrig sentralutstyr.
- Utstyrsleveranse fremgår av leverandøroversikt i hver tabell.

Underbilder:

Styring

Tilluftsvifte –JV...: Av/på - lokal/AUTO indikering.

Sirkulasjonspumpe –JP...: Av/på - lokal/AUTO indikering.

Måling

Temperaturgivergiver –RT...: Lese og endre grenseverdier.

Tilluftsvifte –JV...: Lese driftstid.

Melding

Temperaturgivergiver –RT...: Varsel ved passering av grenseverdi.

Tidsstyring

Tilluftsvifte –JV...: Lese og endre styring etter tidsprogram.

Sette forlenget drift.

Regulator

Temperaturgiver –RT...: Endre settpunkt. Endre PID parametere.

Forklaring til funksjonstabell

Funksjonstabellen gir informasjon om de ulike aut.komponenter som inngår i et spesifikt anlegg.

Utfylte tabeller er grunnlag for prisforespørsel.

Kolonneforklaringer:

Funksjonstabell - Effektkrevende utstyr

Kolonne 1/2/3	Her oppføres komponenter som inngår i leveransen, komponentnummerering i henhold til prosjektet merkesystem og leverandør av komponent.
Kolonne 4	Her angis forrigling mellom komponenter vha. av releer i tavle. F. eks spjeldmotor inntaksspjeld forriglet med tilluftsvifte, tilluftsvifte forriglet med sirk.pumpe for varmebatteri.
Kolonne 5	Her oppføres spenning og effekt. Enfas oppgis som 1x230V og 3-fas oppgis 3x230V. Er Ampere-styrken kjent kan også denne oppgis.
Kolonne 6-7-8	Her angis hastighet på motorer. (Merk. 1/1-1/2 hastighet (Dahlander viklet) gir 1/1 og 1/3 luftmengde og 1/1 - 2/3 hastighet (separat viklet) gir 1/1 og 1/2 luftmengde.)
Kolonne 9	Her angis om motorer er turtallsregulert vha. frekvensomformer. Frekvensomformer settes opp som egen komponent.
Kolonne 10	Her oppgis det om motorer skal ha X/Δ start eller er utstyrt med mykstartere. X eller M angis i rubrikk.
Kolonne 11	Her angis det hvilke motorer som skal ha prioritert kraft via nødstrøm.
Kolonne 12/13/14	Her angis der hvordan el.-batterier, kjølemaskiner, tørrkjølere etc. skal styres (reguleres).
Kolonne 15	Her oppgis gruppering el.-batteri deles opp i og antall trinn på kjølemaskin, tørrkjøler etc. Antall grupper angis med attributt G og antall trinn angis med attributt T. (El.-batterier reguleres via programkobler, og deles opp i inntil 6 grupper, som tilsvarer 63 trinn.) Regel for utregning av trinn er følgende: 6 grupper = 1+2+4+8+16+32 = 63 trinn 5 grupper = 1+2+4+8+16 = 31 trinn NB! Ved prosjektering bør en sørge for at batteriet deles opp slik at ett trinn hever lufttemperaturen med ca. 1,5 til 2 °C. Det er fordelaktig å regulere laveste gruppe med triac hvis gruppa ikke overstiger ca. 3kW.)
Kolonne 16-26	Her angis venderposisjoner for vifter, pumper etc. I posisjon AUTO styres hhv. motoren fra SD-anlegget og/eller automatiseringsanlegget. REDUSERT DRIFT og HEL er felles for Dahlander og separat viklete motorer. Posisjonene A, B og A+B gjelder primært sirkulasjonspumper, - tvilling.
Kolonne 27-28	Her angis drift- og feillamper som monteres i tavlefront for motorer, filter-, viftevakter, brann-, frosttermostater etc.

Funksjonstabell - Automatikk

Kolonne 29-32	Her angis giverfunksjoner forbundet med regulering. For eksempel; Temp.giver i tilluftskanal for konstant tilluftstemp. angis som "Hoved". Ved rom-/ avtrekksregulering angis temp.giver i avtrekkskanal (rom) som "Hoved" og temp.giver i tilluftskanal som "Minimumsbegrenser".
Kolonne 33-35	Her angis funksjoner for frostgiver på varmebatterier og gjenvinnere. Frost varmebatteri – modulerende 3 funksjon

	Dette er en vanlig frostsikring av varmebatterier hvor frostgiver plasseres i returvann fra batteri. Giveren har 3 funksjoner: Overstyre shuntventil ved passering av grenseverdi, f. eks +12 °C. Synker temperaturen ytterligere etter at shuntventil har åpnet, stanses vifter og spjeld lukkes ved grenseverdi, f. eks +8 °C. Regulere returvannstemperaturen ved avslått aggr. for å hindre frostutslag ved oppstart. Settpunkt for eksempel +30 °C. Frost - stans aggr. Luft/vann Mekanisk frosttermostat i luft etter varmebatteri eller i returvann stanser vifter og åpner shuntventil ved utslag. Frosttermostat monteres som en ekstra sikkerhet til giver for mod. frost 3 funksjon. Frost varmebatteri modulerende 3 funksjon har da et lavere settpunkt, for eksempel +6 °C. NB! Husk at frosttermostat i luft må monteres riktig. Dvs. at kapillarrør må ligge i skyggen av rørene på batteriet. L eller V angis i rubrikk. Mod. frost (rim)- varmegjenvinner Denne funksjonen benyttes til å sikre gjenvinnere mot rimdannelse (kryssvekslere og batterigjenvinnere). Giver kan være av typen diff. trykk eller temp. Temp.giver monteres etter gjenvinner på avkastsiden eller i turvann til avkastbatteri etter shuntventil og pumpe (batterigjenvinner). Diff. trykkgiver monteres over gjenvinner på avkastsiden.
Kolonne 36	Her angis funksjon for branntermostat i el.-batteri. Ved utslag av branntermostat legges effekt på varmebatteri umiddelbart ut og ventilasjonsaggregat stanser forsinket, ca. 3 minutter.
Kolonne 37/38	Her angis om givere skal gi melding, alarmsignal eller kun leses av (erverdi). Her oppgis det også om givere skal benyttes til beregning av virkningsgrad på gjenvinnere. Dette angis i kolonne for merknader.
Kolonne 39/40	Her føres for alle givernes måleenheter (°C, Pa, osv.) og innstillingsverdi (settpunkt) opp. For frostgiver angis nedre grenseverdi (8 °C), øvrige grenseverdier angis i merknadsfeltet. Angitte innstillingsverdier er kun veiledende.
Kolonne 41-43	Her angis data for dimensjonering av ventiler og størrelse på spjeld (m ²).
Kolonne 44-51	Her angis signaler inn og ut på undersentral (regulator). Alle signaler summeres automatisk nederst i feltet. Antall signaler er kun veiledende.

Funksjonstabell – Sentralenhet / PC-printer

Kolonne 53-58	Her angis det hva som skal vises av informasjon om komponenter i systembildet.
Kolonne 59	Fri kolonner.
Kolonne 60-64	Her angis underbilder tilknyttet komponenter. Underbildene genereres for verdier og funksjoner som ikke fremgår i systembildet. Underbildenes innhold skal fremgå i funksjonsbeskrivelsen. Styringsbildet viser og betjener funksjoner som start/stopp, valg av hastighet, AUTO/lokal indikering etc. Målebildet viser og betjener måleverdier som f. eks grenseverdiinnstillinger og driftstid. Meldingsbildet viser og betjener meldinger som passering av grenseverdi og indikeringer. Tidsstyringsbildet viser og betjener funksjoner for komplett tidsstyring som døgn-, uke- og årsur samt korttidsur (forlenget drift). Regulatorbildet viser og betjener regulatorfunksjoner som

	settpunkt, innstilling av nattsenkingsparametre, fyringskurver, PID parametre.
Kolonne 65-66	Kolonne for fri teksting og angivelse. Kolonnen kan benyttes for å angi blokkering av alarmer (jfr. kap.561.03).
Kolonne 67-72	Her angis det hvordan alarmsignaler skal behandles og hvilken prioritet alarmene har. Normalt opereres det med 3 prioriteter.
Kolonne 74-75	Her angis øvrige programfunksjoner tilknyttet komponenter. Programfunksjonene aktiviseres fra verktøylinjen (funksjonstaster/ ikoner).
Kolonne 76	Her angis tilknytning til energiregistrering for systemet. Programfunksjonen aktiviseres fra verktøylinjen (funksjonstaster/ ikoner).
Kolonne 77	Kolonne for fri teksting og angivelser.

Systemskjemaer

Systemskjemaer kan lastes ned fra:

<http://www.kravspesifikasjon.oslo.kommune.no>

B57 Instrumentering

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B58 Skal ikke benyttes

B59 Andre installasjoner for tele og automatisering

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B6 Andre installasjoner

B60 Andre installasjoner, generelt

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B61 Prefabrikkerte rom

B611 Prefabrikkerte kjølerom

Kjølerom skal ikke plassbygges, men settes opp av prefabrikkerte kjøleromselementer i henhold til *Byggforsk byggdetaljblad 527.101*.

Det henvises også til *Byggforsk byggdetaljblad 520.339, 523.285 og 527.245*.

B612 Prefabrikkerte fryserom

Fryserom skal ikke plassbygges, men settes opp av prefabrikkerte fryseromselementer i henhold til *Byggforsk byggdetaljblad 527.102*.

Det henvises også til *Byggforsk byggdetaljblad 520.339, 523.285 og 527.245*.

B613 Prefabrikkerte baderom

Utføres i henhold til *Byggebransjens Våtromsnorm*, se kapittel 2.

B614 Prefabrikkerte skjermrom

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B615 Prefabrikkerte sjakter
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B616 Skal ikke benyttes

B617 Skal ikke benyttes

B618 Skal ikke benyttes

B619 Andre prefabrikkerte rom
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B62 Person- og varetransport

B621 Heiser
Alle nybygde heissjakter skal utformes slik at en bæreheis med kupedybde 2,1 m kan monteres.

Krav til universell utforming må tilfredsstilles og fremtidig fleksibilitet ivaretas.

Der det skal leveres heissjakter og heiser skal følgende krav tilfredsstilles:

- Alle heiser skal utføres i henhold til TEK § 12-3 pkt.1a). Dette av hensyn til fleksibilitet i bygget og tilrettelegging for multifunksjonshandikappede i skolen i dagens og fremtidig situasjon.
- Ved rehabilitering tilstrebes minimum én bæreheis og for øvrig gjelder krav om minimum størrelse BxD 1,4x1,6 m.
- Fri bredde i heisdør 1,1 m.
- Høyde døråpning minimum 2,1 m.
- Lasteevnen må minimum være 1.000 kg/13 personer.
- Lasteevne skal være minimum 13 personer.
- Midlere ventetid: = 30 sekunder
- Tidligåpning av sentralåpnende dører.
- Kapasitive detektorlister i dører.
- Det skal være etasjevisere i alle etasjer utenfor heiser.
- Fullkollektiv styring med frekvensregulering
- Betjeningspanel i heisstol skal utstyres med kortleser for betjening ved bruk av kort. Dvs. at heisbruk skal begrenses til de med adgangskort i normal åpningstider og kan benyttes fritt utenfor normal åpningstid ved møter med eksterne etc.
- I tillegg til lysende knapper skal det i heisen være talegenerator som informerer om hvilken etasje man er i.
- Heishastigheten skal være minimum 1,0 m/s.
- Døråpner og dørlukkerknapper i heiskupé.
- Utstyr for alarmoverføring og toveis kommunikasjon. Feilmeldinger skal kunne sendes til forværelset, Undervisningsbygg Oslo KF og 110-sentralen. Valg av utstyr avklares med Undervisningsbyggs enhver tid gjeldende rammeavtaleleverandør av alarmoverføring. Ansvarlig i Eiendomsavdelingen kontaktes.
- Teknisk feil skal gi alarm til automatiseringsanlegget og APS.
- Heisen skal automatisk styres til etasje med rømningsvei til det fri ved brannalarm hvor den skal "parkeres" med lukkede dører etter at de har sluppet ut de som eventuelt stod i heisen.
- Heisen skal automatisk gå tilbake til normaldrift etter at brannvarslingsanlegget er "tilbakestilt til normalfunksjon".

Heismaskinene skal være dimensjonert slik at de normalt maksimalt belastes 80 %.

Skrueheis og løftebord (for persontransport) skal ikke benyttes. Maskinrom skal plasseres på tak eller på heisstol.

B622 Rulletrapper
Ikke aktuelt.

B623 Rullebånd
Ikke aktuelt.

B624 Løftebord
Dersom det er behov for løftebord i forbindelse med varelevering etc., skal det tilfredsstillende følgende spesifikasjoner:

Spesifikasjon løftebord

- Lasteevne: 1000 kg
- Løftehøyde: 1800 mm
- Plassering av styreredskap: Ved løftebord
- Hydraulisk drift: Ja
- Hastighet: 0,4-0,6 m/s
- Tilgjengelig sjaktmål (LxD): 2,0/1,5 m
- Grubedybde: Oppgis av leverandør
- Styring: Påholden knapp
- Antall stopp: 2 stk.
- Sjaktdører: 2 stk. tofløyede dører
- Brannkrav til dører: Nei
- Stoppnøyaktighet: +/- 10 mm fininnstilling
- Dører lysmål (BxH): 1,5x1,8/0,9 m
- Strøm art: Etter byggets nettspenning

Når det gjelder løftebord, skal dette godkjennes i henhold til maskindirektiv og *EN 1570*, samt Arbeidstilsynets bestemmelser og gjeldende elektro- og byggeforskrifter.

B625 Trappeheiser
Skal ikke benyttes.

B626 Kraner
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene. Kraner søkes unngått ved nybygg.

B627 Fasade- og takvask
Undervisningsbygg Oslo KF benytter lift ved fasadevask. System for fasadevask benyttes kun når lift ikke lar seg benytte.

B628 Skal ikke benyttes

B629 Annen person- og varetransport
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B63 Transportanlegg for småvarer mv.

B631 Dokument- og småvaretransportører
Leietager beslutter i hvert tilfelle.

B632 Transportanlegg for tørr og løs masse
Leietager beslutter i hvert tilfelle.

B633 Skal ikke benyttes

B634 Skal ikke benyttes

B635 Skal ikke benyttes

B636 Skal ikke benyttes

B637 Skal ikke benyttes

B638 Skal ikke benyttes

B639 Andre transportanlegg for småvarer med videre
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B64 Sceneteknisk utstyr

Behovet for sceneteknisk utstyr må tilpasses hvert prosjekt. Det må hensyntas behovet for minimumshøyder under tak for rom med sceneteknisk utstyr. Dersom det skal være sceneteknisk utstyr bør dette tas med tidlig i prosjekteringen slik at tilstrekkelig plass og tekniske grensesnitt (eksempelvis strøm, opphengsystem, akustikk, etc.) ivaretas og prosjekteres.

Ved prosjektering av sceneteknisk utstyr må det tas hensyn til brann og rømningsveier.

B641 Belysningsanlegg for scener

Det skal monteres skinne innfelt i himling for scenebelysning. Det skal monteres nødvendig antall stikk, minimum 6 stk. 16A på separate styrte kurser. Det bør vurderes mekanisk heving og senking av lysskinne avhengig av høyde under tak. Det skal være tilrettelagt for styring av lys fra kontrollpanel for sceneutstyr.

B642 Scenetepper og inndekninger

Sceneteppet skal være brannsikkert og styres elektrisk fra kontrollpanel for sceneutstyr.

Det skal monteres blendingsgardiner (der solavskjerming ikke dekker behovet) som skal styres elektrisk fra kontrollpanel for sceneutstyr.

B643 Akustiske reguleringssystemer

Behov avklares i hvert enkelt prosjekt.

B644 Scenegulv og tribuner

Ved bygging av tribuner skal primært teleskoptribuner benyttes for å sikre fleksibilitet.

B65 Avfall og støvsuging

B651 Utstyr for oppsamling og behandling av avfall

Sentrale avfallsbeholdere skal plasseres i avfallsrom med lett tilgang for renovasjonsbil. Rommet skal være avkjølt (for eksempel plassert i kjeller), låsbart, skadedyrsikkert og utstyrt med avtrekksvifte. Rommet skal ha vannkran og avløp, slik at det kan spyles rent. Det skal være egen adkomst til avfallsrommet skilt fra ferdselsområde.

Fraksjoner for kildesortering i sentral avfallstasjon for oppsamling av avfall før bortkjøring fra bygningen:

- Restavfall
- Papp/papir
- Husholdningsavfall
- Plast
- Glass/hermetikk/metall
- EE-bur
- Farlig avfall (annet spesialavfall)

Det skal legges til rette for kompostering der dette er mulig.

Samme fargekoder og symboler skal brukes på alle avfallsbeholdere innendørs og utendørs.

I skolene uten kantine skal det være følgende fraksjoner for kildesortering i avfallsstasjoner i hvert enkelt undervisningsrom (ikke grupperom):

- Husholdningsavfall
- Papir/papp
- Melkekartonger
- Restavfall

Det skal legges til rette for kildesortering på alle nivåer i virksomheten. Det henvises for øvrig til *Kravspesifikasjon for skoleanlegg, del 1*.

B652 Sentralstøvsuger

Det skal ikke installeres sentralstøvsuger.

B653 Pneumatisk søppeltransport

Det skal ikke bygges pneumatiske søppeltransportanlegg.

B654 Skal ikke benyttes

B655 Skal ikke benyttes

B656 Skal ikke benyttes

B657 Skal ikke benyttes

B658 Skal ikke benyttes

B659 Andre installasjoner for avfall og støvsuging

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B66 Fastmontert spesialutrustning for virksomhet

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B67 Løs spesialutrustning for virksomhet

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B68 Skal ikke benyttes

B69 Andre tekniske installasjoner

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B7 Utendørs

B70 Utendørs, generelt

Uteanlegget skal være både rekreasjonsareal og læringsareal for skolen, samt en ressurs for nærområdet. Skolenes utendørsarealer skal utformes med tanke på å stimulere til aktivitet og sosialt samvær, og være et attraktivt uteområde for barn i alle aldre. Valg og plassering av lekeapparater skal være gjennomtenkt, og det skal være en helhet i utformingen av lekeområdet. Uteområdet skal ha rom for både rolige og aktive områder.

Utearealet skal søkes utnyttet maksimalt med tanke på plassering av apparater og aktiviteter. Utformingen av uteområder skal planlegges slik at mobbing og hærverk forebygges og det er enkelt å ha oversikt over området.

Det bør tidlig etableres en prosjektgruppe med representanter både fra UBF og skolen. Det skal foreligge en utomhusplan og en plan for brukermedvirkning. Apparatenes leverandører kan med fordel også involveres tidlig i prosessen.

Utendørsarealer skal være universelt utformet og følge NS 11001 *Universell utforming av byggverk*, jfr. krav i *Felles kravspesifikasjon for Oslo kommune – Overordnet kravspesifikasjon*.

Opparbeiding av uteområde

Ved prosjektering av teknisk infrastruktur skal plasseringen av kummer og tanker (rør, ledninger, kabler, trekkerør etc.) skje på en slik måte at det ikke kommer i konflikt med viktige elementer i uteområdet eller nedbygging av verneverdig natur for eksempel biologisk mangfold. Prosjekteringen av utearealet må også ta hensyn til eventuell vannproblematikk, i forhold til drenering etc.

En eventuell skjerming skal være et estetisk tilskudd til anlegget for eksempel gitter for klatreplanter.

Det skal også tas hensyn til eventuelle fremtidige installasjoner, konstruksjoner og utstyr, eksempelvis lekeapparater, som skal monteres i grunnen.

Takterrasser

Ved bruk av takterrasser som oppholdsarealer for elever, se kapittel B261.3.

B71 Bearbeidet terreng

Eksisterende terreng skal utnyttes best mulig.

All tilslutning til bygg skal gjøres slik at bygget faller naturlig inn i terrenget. Ved bearbeiding av terreng skal det gis rom for fleksibilitet ifm. endret bruk av bygningen.

Det skal tas hensyn til biologisk mangfold.

Terrenget skal ivareta barns behov for allsidig lek og aktivitet, ved for eksempel akebakker.

B711 Grovplanert terreng

Det henvises til *Byggforsk detaljblad serie 511 og 513*.

B712 Drenering

Jfr. kapittel B212 Fuktsikring av bygninger (drenering). Lokal overvannshåndtering utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad 514.114*.

Støttemurer skal dreneres i henhold til *Byggforsk detaljblad 517.342*.

Overvann skal behandles lokalt i den grad det lar seg gjøre. Terrenget skal arronderes for naturlig avrenning.

Dersom det planlegges åpne vannrenner skal disse være grunne og ikke hindre ferdsel.

Det skal ikke være stående vann.

B713 Forsterket grunn

Det henvises til *Byggforsk detaljblad serie 511 og 513*.

Det skal tilstrebes en terrengforming som ikke medfører behov for forsterket grunn.

Alle planeringsarbeider skal planlegges med sikte på å unngå erosjonsskader.

For å unngå bruk av geonett eller tett beplantning for å binde skråninger kan løsninger som trapping av terreng velges.

B714 Grøfter og groper for tekniske installasjoner

Det henvises til *Byggforsk detaljblad serie 515*.

Grøfter skal prosjekteres slik at disse ikke kommer i konflikt med uteområdene, og fundamentering av utstyr og installasjoner på lekeområdene.

B715 Skal ikke benyttes

B716 Skal ikke benyttes

B717 Skal ikke benyttes

B718 Skal ikke benyttes

B719 Annen terrengbearbeiding

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B72 Utendørs konstruksjoner

Plassering av konstruksjoner må tilpasses slik at det blir minst mulig inngrep i rotsone på trær som skal bevares.

Pass på at mellomrom og åpninger tilfredsstiller sikkerhetskrav, samt at det ikke er skarpe kanter hvor barn kan skade seg.

B721 Støttemurer og andre murer

Ved sprang i terrenget hvor sikring er nødvendig skal det bygges gravitasjonsmur i naturstein (vedlikeholdsfritt), jfr. *Byggforsk detaljblad 517.342*. Stablestein av betong skal ikke benyttes.

Alle støttemurer og andre konstruksjoner skal vurderes samlet i tilknytning til bygg eller helhetlig i forhold til planering av tomt.

B722 Trapper og ramper i terreng

Utvendig trapper og ramper skal unngås. Terrengtilpasning foretrekkes jfr. universell utforming. Ramper skal ikke bygges i metall, men det bør være stålrister av hensyn til rullestolbrukere. Se også B283.

B723 Frittstående skjermtak, leskur mv.

Det bør bygges takoverbygg for utendørs opphold for elever, særlig i eldre skoletrinn. Kan gjerne være i forlengelse av bygningen.

Det stilles samme krav til utførelse av skjermtak som til baldakiner, jfr. kapittel B286. Bruk av skjermtak i henhold til Forskrift om miljørettet helsevern.

Ved overdekking skal følgende forhold vurderes:

- Tilpasning til annen bebyggelse på tomten.
- Mulighet for klatring og sikkerhet i forhold til dette.
- Mulighet for beplantning (klatreplanter).
- Grad av gjennomsiktighet og visuell kontroll fra omgivelsene.
- Belysning i forbindelse med overdekket eller skjermet uteplass.

B724 Svømmebassenger mv.

Det henvises til boken *Kravspesifikasjon, idretts- og svømmehaller*.

B725 Gjerder, porter og bommer

Gjerdeløsninger skal alltid vurderes ut fra tomtas og byggets forutsetninger.

Skolegårder skal adskilles fra motorisert areal med gjerde, porter og bommer. Gjerder skal utføres som troax-gjerde (netting) med "håndløper" med høyde 1,2 m. Toppjernet må monteres slik at den flate siden kommer inn, det samme gjelder ståltråder og sidejern. Det skal monteres gjerde ved vertikal nivåforskjell over 0,6 m. Vertikalt er i denne sammenheng helning større enn 45 grader.

Det skal være kjørbare port for vedlikeholdskjøretøy eventuelt brannbil inn på uteområdet.

Kjørbare porter skal ha egen gangport. Porter skal ha barnesikring. Gangporter/grinder skal ha en passasjebredde på minimum 1 m.

Skal det monteres bom av type Oslo-bommen ved behov. Det skal monteres porttelefon ved denne ved behov.

Maks avstand mellom gjerdeelementer, og mellom gjerdeelement og grunn er 0,9 m.

B726 Kanaler og kulverter for tekniske installasjoner

Jfr. krav til tak over rom under terreng i kapittel B261.2.

B727 Kummer og tanker for tekniske installasjoner

Åpne overvannsrenner, -rister og kumløkk skal fortrinnsvis plasseres utenfor gangsoner. Der dette ikke er mulig skal rister og kumløkk legges i plan med overflatedekke og ha en utforming som hindrer at hjul setter seg fast eller ha en utforming som hindrer ferdsel og fremkommelighet eller kan gi snublefare.

Overvannskummer sikres med sandfang eller tilsvarende, for å sikre at sand og gjenstander fra barns lek blir fanget opp. Sandfangkummer utstyres med slukrist. I terreng kan hjelpesluk ha kuppelrist. Kumløkk skal være tette, ristløkk må unngås. Eventuelle ristløkk må plasseres lengst vekk fra lekeområde, helst utenfor tomten.

Kumløkk og rammer skal ha d=650. Løkk i vei/gangvei skal være kjøresterkt. Kummer skal alltid ha løkk med pinnesikre spetthull og tilfredsstillende NS 1992.

B728 Skal ikke benyttes

B729 Andre utendørs konstruksjoner

For utendørs amfi er det krav til 0,6 m inntrinn og 0,4 m opptrinn. Amfi skal bestå av vedlikeholdsfritt materiale, eksempelvis granitt.

B73 Utendørs røranlegg

I områder med rotsoner for trær som skal bevares anvendes grunne grøfter for å redusere grøftebredden.

Det henvises for øvrig til kapittel B31 *Sanitærinstallasjoner*.

B731 Utendørs VA

Det skal bygges system for overflateavvanning, med avløpsrenner, overvannssluk, avløpsledninger osv.

Terrengplanlegging og plassering av overvannsavløp skal koordineres slik at overvann ikke på noe sted kan renne inn i bygninger.

Jfr. krav om fall fra bygg kapittel B21.

Vannuttak for rengjøring av plasser, veier, vanning av grøntanlegg med videre skal ha frostfri utekran med nøkkel montert på bygningskroppen. Dimensjon minimum 1".

B732 Utendørs varme

Konstruksjoner skal utføres slik at avisingsanlegg ikke er nødvendig.

Ved bruk av takterrasse kan det likevel være nødvendig med snøsmelteanlegg for å opprettholde rømningsveier i vinterhalvåret. Ved bygging av takterrasser, se kap. B261.3.

Anlegg for snøsmelting/ avising kan medtas, etter særskilt godkjent fravik, om nødvendig:

- Foran de mest trafikkerte dører og porter, blant annet av hensyn til redusert renholdsbehov og fastfrysing.
- I betongtrapper som fører til innganger.
- I bratte deler av trafikkerte arealer.
- I massive ramper for bevegelseshemmede.
- Takrenne nedløp.

Når utendørs snøsmelteanlegg anlegges, skal det tas hensyn til universell utforming.

Automatikk/ styring:

Det forutsettes at snøsmelteanlegget utføres med automatikk for styring med temperatur- og fuktighetsdetektor i øvre asfaltlag. Anlegget skal styres etter værprognoser fra et meteorologisk institutt

Følende utstyr for snøsmelteanlegg skal monteres lokalt i styreskap ute på anlegget:

- Retningsbestemt jordfeilvarsler.
- Solid State relé for styring av varmeelementene
- Undersentral med digitale og analoge I/O for overvåking og styring.
- Alarm med jordfeilvern utløst

Varmeanleggene skal inngå i en prioriteringsliste og kunne automatisk kobles ut av maksimalvokteranlegget.

Snøsmelteanlegget må ha et IP-basert grensesnitt.

Hvis det etableres frostutsatte nedløpsrør, takrenner, taksluk, generelle sluk, etc. skal disse ha varmekabler som styres av elektroniske maks/min termostat.

- B733 Utendørs brannsløkking
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.
- B734 Utendørs gassinstallasjoner
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.
- B735 Utendørs kjøling for idrettsbaner
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.
- B736 Utendørs luftbehandlingsanlegg
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.
- B737 Utendørs forsyningsanlegg for termisk energi
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.
- B738 Utendørs fontener og springvann
Det skal ikke monteres vannfontener.
- B739 Andre utendørs røranlegg
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.
- B74 Utendørs elkraft
Alt utvendig kabelanlegg skal utføres som røranlegg i grøft.

Reserverør med trekketråd med 4 x ø110 mm skal alltid medtas fra offentlig tilknytningspunkt til inntakspunkt og mellom bygg.

Det skal opparbeides et komplett anlegg for el. og tele/data tilknyttet til offentlig nett.

Det skal medtas utendørs stikkontakt til bruk for utendørs elektrisk utstyr, min plassert ved hver utekran for vann.

B741 Skal ikke benyttes

B742 Utendørs høyspent forsyning

Det henvises til kapittel B42 vedrørende krav til stråling.

Utendørs høyspentforsyning skal ikke gå over lekeområder eller oppholdsarealer.

B743 Utendørs lavspent forsyning

Alle utvendige kabler skal legges godt beskyttet og ligge i rør.

Det skal monteres utvendige stikkontakter ved utgangsdører. Disse skal være innfelt i vegg i låsbare og vandalsikre skap.

Ved utendørs el.-anlegg må det påsees at feltstrømmer elektromagnetisk stråling minimaliseres i forhold til bruks- og oppholdsarealer.

B744 Utendørs lys

For gangveier, stier og på fasade skal det medtas belysning som angitt av Lyskultur eller tilsvarende ytelse, materialvalg og kvalitet.

Det skal benyttes vandalsikre armaturer.

Belysningsanlegget utformes for å kunne ivareta tilgjengelighet, sikkerhet og muligheten for overvåkning av uteområdet.

B744.1 Utvendig belysning

Følgende utvendig arealer skal ha belysning:

- Skolegård
- Interne veier
- Parkeringsplasser
- Over inngangspartier som hovedinnganger og biinnganger og eventuelle porter
- Takoverbygg
- Langs fasadene
- Alle inn- og nedkjøringer
- Park- og lekeområder
- Utvendig miljøbelysning
- Ballbaner og idrettsanlegg (vurderes individuelt)

Dette er i tillegg til øvrige områder gitt i *Kravspesifikasjon for skoleanlegg, del 1*.

Av hensyn til hærverk skal lys monteres 3 m over bakken.

B744.2 Belysningstyper

Belysningen skal tilpasses belysningen av tilstøtende arealer og ikke direkte mot vindu. Denne skal heller ikke være blendende for synshemmede/svaksynte.

Belysningsarmaturene skal ha en utførelse som gjør montasje/ nedtakning og istandsetting av skjerm/raster, lyskildeskift og renhold lett å utføre. Det skal benyttes hærverkssikre armaturer.

Det benyttes generelt LED-lyskilder for utendørsbelysning med fargetemperatur på ca. 4000K.

Det skal utarbeides en belysningsplan med angivelse av lux.

B744.3 Lysstyring

Utebelysningen styres over kontaktorer med fotoceller, men med mulighet for manuell overstyring og urstyring.

Det skal brukes bevegelsesdetektor for armaturer som lyser opp i områder nærmere enn 10 m fra bygning, skur og parkeringsplass. Bevegelsesdetektor skal overstyre alle bryterfunksjoner for utelys som en del av overvåkingen av uteområdet utenom åpningstid.

Effektbelysningen skal ha lysdemping.

B745 Utendørs elvarme

Jfr. kapittel B4 *Elkraft* og kapittel B732 *Utendørs varme*.

B746 Utendørs reservekraft

Det skal ikke bygges reservekraftanlegg.

B747 Skal ikke benyttes

B748 Skal ikke benyttes

B749 Andre installasjoner for utendørs elkraft

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B75 Utendørs tele og automatisering

B751 Skal ikke benyttes

B752 Utendørs integrert kommunikasjon

Det henvises til kapittel B52.

B753 Utendørs telefoni og personsøking

Krav til porttelefonisystemene er stilt i kapittel B53 og skal være med kamera og monitor. Det presiseres at det skal benyttes IP-basert grensesnitt og web-kamera. Utvendig plassert utstyr skal være hæverkssikret og med spesialinnfesting.

B754 Utendørs alarm og signal

Krav til utendørs brannalarm er stilt i kapittel B54.

B755 Utendørs lyd og bilde

Krav til utendørs lyd og bilde er stilt i kapittel B55.

B756 Utendørs automatisering

Det henvises til kapittel B56.

B757 Skal ikke benyttes

B758 Skal ikke benyttes

B759 Andre installasjoner for utendørs tele og automatisering

Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B76 Veier og plasser

Ved valg av dekker skal egnethet i forhold til både aktivitet og vedlikehold vurderes. Det legges vekt på variasjon i dekketyper.

Uteområdet skal planlegges slik at kjøring i elevers oppholdsarealer ikke skal forekomme. Eksempelvis skal varelevering og søppeltømming skje utenfor skolegård og lekeområder, så vel som avlevering av elever. Det skal legges til rette for snødeponering på skolens tomt.

B761 Veier

Gang- og biltrafikk skal holdes atskilt.

Det skal være opparbeidede gangveier som mest mulig bør følge naturlige ferdselslinjer og på enkel måte forbinde de ulike avdelingene/sonene i anlegget. På vinterstid skal alle gangveiene og bruksområdene lett kunne ryddes for snø med maskinelt utstyr. Kummer med vannuttak skal lett kunne ryddes for snø for å sikre enkel tilgang for brannvesen ved eventuell brann.

Belegg skal ha en bæreevne og overflateegenskaper slik at:

- Det gir fast og jevnt dekke slik at hjul, etc. ikke synker ned.
- God friksjon/glidfasthet skal ivaretas i våt og tørr tilstand.
- Nivåforskjeller skal ikke overstige 20 mm.
- Åpne fugebredder i de valgte dekketyper skal ikke være mer enn 10 mm.

B761.1 Gang- og sykkeltrafikk

Hovedinngangen og hovedadkomst skal skjermes for bilkjøring til og fra. Ved nybygg skal Oslo-bommen installeres med nøkkelsystem.

B761.2 Biltrafikk

All biltrafikk skal stanse ved skolens felles parkeringsplass.

Unntak:

- Lomme for av- og påstigning skal tilrettelegges for funksjonshemmede elever som er avhengig av biltransport til skolen. Kun i særskilte tilfeller skal kjøring til hovedinngang forekomme.
- Brannbil, sykebil og brøytebiler
- Varetransport

Utvendige veier og plasser dimensjoneres etter BRE sine retningslinjer. Hovedadkomstveien skal være minimum 3 m bred.

B761.3 Varetransport, avfallshåndtering

Det bør være egne adkomster atskilt fra ferdselsområder for varetransport og servicebiler, og dimensjonert for tynge kjøretøyer.

Det skal legges til rette for kildesortering på alle nivåer i virksomheten. Sentrale avfallsbeholdere skal plasseres i rom med lett tilgang for renovasjonsbil. Rommet skal være låsbart, skadedyrsikkert og utstyrt med avtrekksvifte. Rommet skal ha avløp, slik at det kan spyles rent. Se kap. B651.

B761.4 Materialbruk, utførelse

Veier og plasser skal asfalteres, ha gjennomgående felter og striper av små-gatestein eller brostein satt i mørtel og felt ned i asfalten som markeringslinjer. Belegg for gangveier og plasser utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad 517.112*, dog skal betongprodukter beskrevet i pkt. 1 ikke benyttes.

Ved valg av materialer skal det tas hensyn til slitasje på lekeapparater.

B762 Plasser

B762.1 Lomme for av/ påstigning

Det skal opparbeides en lomme med muligheter for av- og påstigning ved kjøring og henting av elever som er direkte tilknyttet gangvei, men fysisk adskilt fra kjørevei med kantstein, pullerter eller tilsvarende (belysningspullerter skal ikke benyttes). Lommen skal være dimensjonert for minibuss for HC-transport eller større buss.

B762.2 Parkering

Parkeringsplasser skal plasseres atskilt fra ferdselsområder.

Antall biloppstillingsplasser skal være i henhold til den enhver tid gjeldende parkeringsnormen for næring og offentlige formål i Oslo utgitt av Plan- og bygningsetaten. Det presiseres at det skal avsettes egne gjesteplasser og plasser for rullestolbrukere.

Antall sykkelplasser skal være i henhold til den enhver tid gjeldende parkeringsnormen for næring og offentlige formål i Oslo utgitt av Plan- og bygningsetaten. Det skal settes opp sykkelstativer for personalet og for elever. Disse skal være slik at syklene kan låses fast til stativene.

Om ladestasjon for el.-motorvogn lar seg installere innenfor tilskuddsordning for etablering av ladestasjoner for el.-motorvogn, skal slik monteres.

B762.3 Lekeområder

Det skal anvendes bestandige materialer som er vedlikeholdsvennlige og som tåler tiltenkt bruk. Det skal ikke benyttes materialer og produkter som vanskeliggjør service og reparasjon.

Lekeplassutstyr skal til enhver tid tilfredsstillende følgende krav:

LOV 1976-06-11 nr 79: Lov om kontroll med produkter og forbrukertjenester

FOR 1996-07-19 nr 703: Forskrift om sikkerhet ved lekeplassutstyr

FOR 2003-04-25-486: Forskrift om miljørettet helsevern

FOR 1996-12-06-1127: Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften).

NS-EN 1176-1/7: Lekeplassutstyr

NS-EN 1177: Støtabsorberende lekeplassunderlag – Sikkerhetskrav og prøvingsmetoder

Lekeplassutstyr skal ikke ha ubeskyttet bart metall. Forankring i bakken skal ikke være av trevirke og stolper skal kunne skiftes uten å grave opp underlaget. Fallunderlag til lekeplassutstyr skal være av gummi eller tilsvarende fast materiale og fallunderlaget skal rammes inn. Fallunderlaget skal være drenerende. Sikkerhetssoner skal tilfredsstillende forskrift.

Sandbasseng skal ikke plasseres inntil fasade av hensyn til drenering og minst 15 m fra inngangsdør av hensyn til innvendig renhold og innemiljø.

Ballbaner må plasseres minst 30 m fra vinduer og solavskjerming. Eventuelt kan dette området sikres med ballnett av troax-gjerde nederste 2 m og 5 m ballnett over.

Lekeapparater skal ikke plasseres nærmere enn 2 m fra interne veier og plasser/områder som er planlagt brøytet om vinteren.

Ved planlegging av uteområder skal det også tas hensyn til bevegelse og kommunikasjon mellom de ulike aktivitetssonene.

B762.4 Veiledning utførelse

Sandkasse må dreneres, ha filterduk beskyttet med drensasfalt og byggbar sand.

B762.5 Materialbruk, utførelse

Veier og plasser skal asfalteres, ha gjennomgående felter og striper av smågatestein eller brostein satt i mørtel, og felt ned i asfalten som markeringer. Belegg for gangveier og plasser utføres i henhold til *Byggforsk detaljblad 517.112*, dog skal betongprodukter beskrevet i pkt. 1 ikke benyttes. Jfr. kapittel B761.4.

Gress legges i henhold til *Byggforsk detaljblad 517.121*.

I lekeområder kan plasstøpt gummi med fordel benyttes.

B763 Skilter

Husk å tilpasse til mennesker med orienteringsproblemer, svaksynte, etc. Utvendig skilting skal harmonere med innvendig skilting. Alle adkomster til skolen skal skiltes med henvisning til utvendig hoved-adkomst og til bygningenes hovedinngang. Utvendig ved hovedadkomst og ved hovedinngang skal det være skilt som viser oversikt over skolen med utearealer. Av oversiktsskiltet skal det fremgå de forskjellige fløyers og bygningers betegnelse, alle innganger skal være markert. Det skal også være en markering på hvor betrakteren av skiltet står. Alle innganger skal være markert med sin betegnelse og et som viser til hovedinngangen, skiltet kombineres med en miniatyr av oversiktsplanen.

Skilt utføres i henhold til *Designhåndbok for Oslo kommune*.

B764 Sikkerhetsrekkverk, avvisere mv.

Rekkverk i rustfri utførelse med håndløper skal være 1,2 m høyt, ha håndløpere i 2 høyder, og være utført i korrosjonsbeskyttet og lakkert stål. Spilerekkverk skal unngås.

Ved fjellskjæringer eller andre sprang monteres rekkverk direkte i fjell.

B765 Skal ikke benyttes

B766 Skal ikke benyttes

B767 Skal ikke benyttes

B768 Skal ikke benyttes

B769 Andre veier og plasser

Ved behov for sikring av potensielle farer, som skrenter, stup med videre, vurderes sikkerhetsrekkverk, avvisere eller andre egnete tiltak.

Mindre stier tilpasses tomtens topografi. Opparbeidelsen vurderes ut fra plassering i forhold til ulike aktivitetssoner. De kan bygges med varierte dekker, smale, bratte eventuelt med trinn der terrenget gjør dette naturlig.

B77 Parker og hager

Bevaring av eksisterende vegetasjon

Det skal gjøres en vurdering om den eksisterende vegetasjonen kan bevares og skal vernes i byggeperioden. Dersom den kan bevares, skal den bevares. Beskyttelse under bygging utføres i henhold til veileder fra Friluftsetaten.

Materialbruk, utførelse

Gress legges i henhold til *Byggforsk detaljblad 517.121*.

Det legges vekt på at planter som benyttes skal være hardige, at de krever lite stell.

Plantene skal sikres tilstrekkelig rom og vekstmedium slik at plantefeltene framstår som frodige. Trær skal plasseres minimum 12 m fra bygning.

Giftige planter skal ikke benyttes.

Vedlikehold og skjøtsel

Beskrives i henhold til *Byggforsk detaljblad 517.123* i garantiperioden (5 år).

B771 Gressarealer

Gress velges som dekketype kun der det kan aksepteres slitasje og ujevnt dekke. Gress legges i henhold til *Byggforsk detaljblad 517.121*.

Gressplen må ikke anlegges nærmere en 0,5 m fra bygningen.

B772 Beplantning

Ved nyplantning skal gift og allergifremkallende arter ikke benyttes (jfr., veileder for universell utforming utarbeidet av Hageselskapet/Husbanken, punkt 3.2, sjekklister).

Vegetasjonen/beplantning skal ikke redusere den frie bredden for gangatkomst-/tur-/gangvei eller andre gangsoner.

Tomten beplantes parkmessig og utstyres med benker og bord i kraftig vedlikeholdsfri utførelse. Det legges vekt på at planter som benyttes skal være hardige, at de krever lite stell, at blomstringen er i skolesemesteret og at de har fine høstfarger. Plantene skal sikres tilstrekkelig rom og vekstmedium slik at plantefeltene framstår som frodige.

B773 Utstyr (benker, lekeapparater, flaggstenger, utsmykning mv.)

B773.1 Generelt

Alt utstyr skal være hærværkssikkert, festes til grunnen og være vedlikeholdsfrie.

B773.2 Sittebenker, bord, blomsterkasser og annet utstyr

Benker og bord i kraftig, vedlikeholdsfri utførelse plasseres i rimelig omfang. Det skal tas hensyn til universell utforming.

B773.3 Flaggstang

Det skal være en flaggstang per skole. Flaggstang skal plasseres så den kan legges ned.

B773.4 Skilting

Designhåndboken for Oslo kommune skal følges for skilting. Det presiseres at ved hovedatkomst og hovedinngang skal det være oversiktskart over skolearealene hvor bygninger og innganger er merket. Det skal også markeres hvor betrakteren befinner seg.

Krav til skilting for øvrig stilles av leietaker.

B773.5 Postkasser

Eventuelle postkasser skal være utvendige. Postkassene skal være låsbare, plasseres nær hovedinngang på veggen.

B773.6 Søppelkasser, avfallsbrønner og søppelskur

Sentrale avfallsbeholdere skal plasseres minst 8 m fra fasade, med lett tilgang for renovasjonsbil. Beholdere/containere skal være i stål og være låsbare. Beholdere/containere skal være plassert slik at renovatør, så langt det er mulig, ikke må kjøre inn i oppholdsareal ved henting av søppel. Plassering av beholdere og atkomst til disse skal godkjennes av Renovasjonsetaten.

Beholderne/containerne i skur skal stå på et fast, vanntett underlag på marknivå (uten trinn), fritt for snø- og vannsamlinger.

Fraksjoner for kildesortering i sentral avfallstasjon for oppsamling av avfall før bortkjøring fra bygningen:

- restavfall
- papp/papir
- husholdningsavfall/matavfall
- plast
- glass/hermetikk/metall
- EE-bur
- farlig avfall

Det skal legges til rette for kompostering der dette er mulig.

Samme fargekoder og symboler skal brukes på alle avfallsbeholdere innendørs og utendørs.

For innvendig oppsamling og behandling av avfall, jfr. kapittel B651.

Det skal plasseres rikelig antall avfallsdunker i skolegården.

B773.7 Vaktmesterbod

Vaktmesterbod plasseres i bygningskroppen og skal være en egen branncelle.

B773.8 Lekeplassutstyr

Det henvises til kapittel B762.3 *Lekeområder*.

Som et minimum bør følgende medtas:

- Husker
- Aktivitetsapparater med forskjellige funksjoner
- Ballplass for ulike typer ballspill

- Sittemiljøer, både enkeltvis og i grupper

D773.8 Utebod

Dersom trinn 1-4, vaktmester og aktivitetsskolen trenger låsbar utebod, plasseres den i bygningskroppen.

B773.9 Utsmykking

Det henvises til kapittel B9.

B774 Skal ikke benyttes

B775 Skal ikke benyttes

B776 Skal ikke benyttes

B777 Skal ikke benyttes

B778 Skal ikke benyttes

B779 Andre deler for parker og hager
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B78 Utendørs infrastruktur

B781 Skal ikke benyttes

B782 Skal ikke benyttes

B783 Tilknytning til eksterne nett for vannforsyning, avløp og fjernvarme
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B784 Tilknytning til eksterne elkraftnett
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B785 Tilknytning til eksterne telenett
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B786 Skal ikke benyttes

B787 Skal ikke benyttes

B788 Skal ikke benyttes

B789 Andre deler for utendørs infrastruktur
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

B79 Andre utendørs anlegg
Det stilles ingen krav utover forskriftskravene.

[illegible]

://www.

kravspesifikasjon.oslo.kommune.no/

Oslo kommune stiller, som bestiller, byggeier og leietaker, krav til livsløpet til sin bygningsmasse i bøkene Felles kravspesifikasjon for Oslo kommune.

Hovedmålsetningen med kravspesifikasjonene er:

- Optimale bygg tilpasset leietakers virksomhet
- Omforent omfang og enhetlig kvalitet på Oslo kommune sin bygningsmasse
- Entydige og felles kravspesifikasjoner for livsløpet til Oslo kommunes bygningsmasse

Overordnede bøker:

- FKOK Overordnede krav
- FKOK Miljø og livssykluskostnader
- FKOK Merkesystem
- FKOK FDV leveransekrav
- FKOK DAK-manual
- FKOK Drift og vedlikehold

Formålsbygg:

- FKOK Barnehager
- FKOK Sykehjem
- FKOK Omsorgsboliger
- FKOK Skoleanlegg
- FKOK Boligbygninger
- FKOK Enkeltleiligheter

